PMGIRS
PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

Produto 06 – Versão Preliminar

Contrato nº 022/2023
Ato convocatório nº 11/2022
Grupo 11

Janeiro/2024

PATROCÍNIO DO MURIAÉ

CEIVAP

AGEVAP
AGÊNCIA DE BACIA

envex
engenharia e consultoria

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ-MG

Produto 06 – Versão Preliminar

| CONTRATANTE: | REALIZAÇÃO: | APOIO: | ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE: |
|---|---|---|---|

Contrato nº 022/2023
Ato convocatório nº 11/2022
Grupo 11

Patrocínio do Muriaé/MG
Janeiro/2024

# APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

**Coordenação Geral**

| | |
|---|---|
| André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.* |

**Coordenador Técnico**

| | |
|---|---|
| Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc* |

**Equipe Técnica Permanente**

| | |
|---|---|
| André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.* |
| Cinthya Hoppen | *Engenheira Química. Msc. – CREA PR 83543/D* |
| Paulo Henrique Costa | *Geógrafo, Esp. – CREA PR 169784/D* |
| Roberta Gregório | *Engenheira Ambiental, Esp. – CREA PR 172256/D* |

**Equipe Técnica de Consultores**

| | |
|---|---|
| Karin Kässmayer | *Advogada, Dra. - OAB-PR 36352* |
| Daniel Thá | *Economista, Msc. - CORECON-PR 7311* |
| Fabiane Baran Cargano | *Socióloga, Msc. - DRT-PR 324* |

**Equipe Complementar**

| | |
|---|---|
| Andre Luís Semczeszm | *Acadêmica de Engenharia Florestal* |
| Bruna da Silva | *Acadêmica de Ciências Biológicas* |
| Daniele Delgado | *Analista Ambiental* |
| Dóris Falcade | *Analista Ambiental* |
| Gabriela da Silveira Muller | *Acadêmica de Engenharia Ambiental* |
| Gabrielle Rosa | *Consultora* |
| Karoline Rodrigues | *Analista Ambiental* |
| Larissa Silva | *Analista Ambiental* |
| Luís Gustavo Abdo Gante | *Consultor* |
| Rafael Dias Franco de Godoy | *Acadêmico de Engenharia Ambiental* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 10/01/2024 | DSARS | ETE | ALM | ALM |
| *Revisão* | *Data* | *Descrição Breve* | *Ass. do Autor.* | *Ass. do Superv.* | *Ass. de Aprov.* |

| **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ-MG** | | | |
|---|---|---|---|
| **Versão Preliminar** | | | |
| **Elaborado por:**<br>Equipe Técnica da EnvEx | **Supervisionado por:**<br>André Luciano Malheiros | | |
| **Aprovado por:**<br>André Luciano Malheiros | **Revisão** | **Finalidade** | **Data** |
| | 00 | 03 | 10/01/2024 |
| Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação | | | |
| | **EnvEx Engenharia e Consultoria**<br>Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico<br>CEP 80.210-190 \| Curitiba – PR<br>Tel.: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br \|<br>www.envexengenharia.com.br | | |

# APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e à Prefeitura Municipal de Patrocínio do Muriaé, o **Produto 06 – Versão Preliminar do Plano Municipal de Gestão Integrada do Município de Patrocínio do Muriaé/MG**, referente ao Contrato nº 022/2023, em conformidade com o Ato Convocatório nº 11/2022 do Grupo 11.

**André Luciano Malheiros**
Engenheiro Civil, Dr.
Coordenador Geral

# SUMÁRIO


**1. INTRODUÇÃO ..... 24**
**2. TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS E SUAS DEFINIÇÕES ..... 27**
2.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ..... 28
2.2. Resíduos Sólidos dos serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB) ..... 29
2.3. Resíduos Sólidos Industriais (RSI) ..... 31
2.4. Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS) ..... 32
2.5. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) ..... 35
2.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP) ..... 36
2.7. Resíduos Sólidos do Serviço de Transporte (RST) ..... 36
2.8. Resíduos Sólidos de Mineração (RSM) ..... 37
2.9. Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória (RSLR) ..... 38
**3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO ..... 40**
3.1. Diagnóstico ..... 40
3.1.1. Levantamento de Dados Primários ..... 40
3.1.2. Levantamento de Dados Secundários ..... 43
3.2. Prognóstico ..... 43
3.3. Oficinas Públicas ..... 45
**4. LEGISLAÇÃO ..... 47**
4.1. Legislação Federal ..... 47
4.1.1. Legislação suplementar: Resoluções e Normas Técnicas ..... 51
4.1.2. Disposições da Constituição Federal ..... 55
4.1.3. Legislação Federal da Política Setorial de Resíduos Sólidos e afins ..... 56
4.1.4. Leis de sanções administrativas ..... 71
4.2. Legislação Estadual ..... 71
4.2.1. Disposições da Constituição Estadual ..... 77
4.2.2. Órgãos ambientais estaduais ..... 78
4.2.3. Licenciamento ambiental ..... 85

4.2.4. Legislação Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos ..... 86
4.2.5. Saneamento Básico ..... 109
4.2.6. Legislação Estadual de Gestão de Recursos Hídricos ..... 111
4.2.7. Leis de sanções administrativas ..... 112
4.2.8. ICMS Ecológico ..... 114
4.2.9. Planos Estaduais ..... 117
4.3. Legislação Municipal ..... 118
4.3.1. Lei Orgânica Municipal ..... 119
4.3.2. Estrutura administrativa municipal ..... 120
4.3.3. Saneamento Básico ..... 121
4.3.4. Leis orçamentárias ..... 124
4.3.5. Convênios e Contratos Relacionados à Gestão dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana ..... 126
4.4. Estratégias de Financiamento ..... 127
4.4.1. Fontes de Recursos Estaduais ..... 128
4.4.2. Fontes de Recursos Federais ..... 128
4.4.3. Subvenção e Financiamentos ..... 129
**5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO ..... 134**
5.1. Localização e Acesso ..... 134
5.2. Aspectos Históricos da Formação do Município ..... 136
5.3. Turismo, Cultura e Lazer ..... 137
5.4. Geografia Física ..... 138
5.4.1. Climatologia ..... 138
5.4.2. Geologia e pedologia ..... 140
5.4.3. Geomorfologia e relevo ..... 144
5.4.4. Vegetação e Uso e Ocupação do Solo ..... 147
5.4.5. Recursos hídricos ..... 150
5.5. Organização Territorial Municipal ..... 155
5.5.1. Características urbanas ..... 155

5.5.2. Dispositivos legais de zoneamento urbano, disciplinadores do uso e ocupação do solo ..... 155
5.6. Macro Informações Socioeconômicas ..... 155
5.6.1. Demografia ..... 156
5.6.2. Indicadores de desenvolvimento humano ..... 157
5.6.3. Educação ..... 159
5.6.4. Trabalho e renda ..... 162
5.6.5. Saúde ..... 164
5.6.6. Atividades econômicas ..... 164
5.6.7. Indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais ..... 166
**6. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..... 172**
6.1. Gestão e Fiscalização ..... 172
6.2. Caracterização da Geração de Resíduos ..... 176
6.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ..... 176
6.2.2. Resíduos dos serviços de saneamento básico (RSB) ..... 200
6.2.3. Resíduos sólidos industriais (RSI) ..... 204
6.2.4. Resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS) ..... 207
6.2.5. Resíduos da construção civil (RCC) ..... 210
6.2.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP) ..... 216
6.2.7. Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte (RST) ..... 223
6.2.8. Resíduos sólidos de mineração (RSM) ..... 223
6.2.9. Resíduos com logística reversa obrigatória (RSLR) ..... 227
6.3. Indicadores Operacionais ..... 249
6.4. Áreas de Disposição Final dos Resíduos ..... 251
6.4.1. Áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos ..... 251
6.4.2. Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada ..... 257
6.5. Programa de Educação Ambiental ..... 261
6.6. Gás de Efeito Estufa (GEE) ..... 261
**7. ESTUDO DE PROSPECÇÃO E CENÁRIOS DE REFERÊNCIA ..... 264**

7.1. Cenário de Base: População e Economia ..... 265
7.1.1. Projeção da população urbana ..... 268
7.1.2. Projeção da economia ..... 272
7.2. Cenários para Resíduos Sólidos ..... 276
7.2.1. Resíduos sólidos urbanos ..... 276
7.2.2. Resíduos sólidos da construção civil ..... 281
7.2.3. Resíduos sólidos do serviço de saúde ..... 283
7.2.4. Resíduos sólidos industriais ..... 284
7.2.5. Resíduos sólidos agrossilvopastoris ..... 284
**8. OBJETIVOS, META E INDICADORES ..... 285**
**9. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADES ..... 290**
9.1. Formas de Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e Logística Reversa ..... 296
**10. ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECÍFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS ..... 299**
10.1. Regras para o Transporte ..... 299
10.1.1. Resíduos sólidos industriais (RSI) ..... 299
10.1.2. Resíduos sólidos do serviço de saúde (RSS) ..... 300
10.1.3. Resíduos sólidos da construção civil (RCC) ..... 301
10.1.4. Resíduos sólidos Agrossilvopastoris (RASP) ..... 302
10.1.5. Resíduos sólidos de transporte (RST) ..... 303
10.2. Coleta e Transporte ..... 303
10.3. Transbordo ..... 304
10.4. Triagem para Fins de Reuso ou Reciclagem ..... 305
10.5. Disposição Final ..... 305
10.6. Varrição e Capina em Vias e Logradouros Públicos ..... 305
10.6.1. Varrição ..... 306
10.6.2. Capina ..... 306
**11. GERADORES E TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO ..... 307**

11.1. Atividades Sujeitas a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ..... 307
11.2. Geradores Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa ..... 309
**12. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ..... 311**
12.1. Programa de Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos ..... 314
12.2. Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ..... 320
12.3. Programa de Coleta Seletiva de Resíduos ..... 322
12.4. Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil ..... 324
12.5. Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados ..... 326
12.6. Programa de Comunicação e Educação Ambiental ..... 329
**13. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ..... 331**
**14. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS ..... 333**
14.1. Custeio do PMGIRS ..... 333
14.2. Programação da Execução do PMGIRS ..... 346
14.3. Sustentabilidade Econômica com Cobrança ..... 364
14.4. Fontes de Financiamento Creditícios ..... 376
**15. SOLUÇÃO CONSORCIADA OU COMPARTILHADA COM OUTROS MUNICÍPIOS ..... 381**
**16. MECANISMOS PARA CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIO, EMPREGO E RENDA ..... 390**
**17. SISTEMÁTICA DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..... 393**
17.1. Reuniões Periódicas ..... 393
17.2. Indicadores de Avaliação dos Programas, Projetos e Ações ..... 394
17.3. Relatórios Anuais de Acompanhamento ..... 397
17.4. Agendas de Implementação do Sistema de Logística Reversa ..... 397
**18. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIA ..... 399**
18.1. Condições ambientais das áreas afetadas ..... 401

18.2. Risco socioambiental ..... 402
18.3. Risco associado ao aspecto operacional ..... 403
18.4. Risco associado aos resíduos sólidos ..... 403
18.5. Ações preventivas e corretivas ..... 404
18.6. Programa de Revisão e Manutenção Preventiva de Equipamentos ..... 405
18.7. Ações para Mitigação do Gás de Efeito Estuda (GEE) ..... 407
**19. REFERÊNCIAS ..... 409**
**20. APÊNDICES ..... 422**
**APÊNDICE A – Relatório dos Questionários ..... 423**
**APÊNDICE B – Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico ..... 424**
**APÊNDICE C – Relatório de Oficina Pública de Prognóstico ..... 425**
**APÊNDICE D – Relatório Gravimétrico ..... 426**

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé. ..... 26
Figura 2: Tipologias de resíduos sólidos. ..... 27
Figura 3: Classificação dos resíduos sólidos urbanos. ..... 29
Figura 4: Classificação dos resíduos de saneamento. ..... 30
Figura 5: Classificação dos resíduos industriais. ..... 31
Figura 6: Classificação dos resíduos de serviço de saúde. ..... 32
Figura 7: Classificação dos resíduos da construção civil. ..... 35
Figura 8: Classificação dos resíduos agrossilvopastoris. ..... 36
Figura 9: Classificação dos resíduos de transporte. ..... 37
Figura 10: Classificação dos resíduos de mineração. ..... 38
Figura 11: Fluxo lógico e logística reversa. ..... 39
Figura 12: Classificação da logística reversa. ..... 39
Figura 13: Procedimento metodológico para a elaboração do diagnóstico da situação ..... 40
Figura 14: Reunião com os representantes do Município ..... 42
Figura 15: Diretrizes estratégicas para os programas, projetos e ações. ..... 45
Figura 16: Princípios da PNRS. ..... 57
Figura 17: Princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais. ..... 86
Figura 18: Localização do município de Patrocínio do Muriaé/MG. ..... 135
Figura 19: Ponte Carvalho de Brito em Patrocínio do Muriaé. ..... 137
Figura 20: Temperaturas máximas, mínimas mensais e precipitação acumulada mensal na região de Patrocínio do Muriaé. ..... 139
Figura 21: Mapeamento das unidades geológicas de Patrocínio do Muriaé. ..... 142
Figura 22: Mapeamento dos solos observados em Patrocínio do Muriaé. ..... 143
Figura 23: Compartimentos do relevo no município de Patrocínio do Muriaé. ..... 145
Figura 24: Variação do relevo do município de Patrocínio do Muriaé. ..... 146
Figura 25: Uso e ocupação no município de Patrocínio do Muriaé. ..... 149
Figura 26: Hidrografia do município de Patrocínio do Muriaé. ..... 151
Figura 27: Domínios hidrogeológicos presentes no município de Patrocínio do Muriaé. ..... 154
Figura 28: Evolução populacional de Patrocínio do Muriaé (1991 a 2022). ..... 157

Figura 29: Fluxo Escolar por Faixa Etária do Município de Patrocínio do Muriaé. ..... 159
Figura 30: Evolução do percentual da população em relação ao grau de escolaridade do município de Patrocínio do Muriaé. ..... 161
Figura 31: Composição da população de 18 anos, ou mais, em relação à sua contribuição na economia. ..... 163
Figura 32: Resíduos de grandes geradores disposto para coleta convencional pública..... 177
Figura 33: Estudo gravimétrico em Patrocínio do Muriaé. ..... 179
Figura 34: Resultado do estudo gravimétrico realizado no Município de Patrocínio do Muriaé. ..... 179
Figura 35: Gráfico percentual da amostragem das tipologias de resíduos em Patrocínio do Muriaé. ..... 180
Figura 36: Frequência de coleta convencional em Patrocínio do Muriaé. ..... 183
Figura 37: Resíduos dispostos nas frentes das residências. ..... 184
Figura 38: Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos de Patrocínio do Muriaé. ..... 185
Figura 39: Vias urbanas com varrição em Patrocínio do Muriaé. ..... 188
Figura 40: Atividades de poda em Patrocínio do Muriaé. ..... 189
Figura 41: Lixeiras na região central de Patrocínio do Muriaé. ..... 189
Figura 42: Resíduos volumosos dispostos para coleta. ..... 190
Figura 43: Resíduos verdes dispostos para coleta. ..... 190
Figura 44: Localização do bota-fora de RCC e verdes, e da unidade de triagem em Eugenópolis. ..... 192
Figura 45: Estação de Transbordo. ..... 193
Figura 46: Localização da Estação de Transbordo e do Aterro Sanitário, ambos da União Recicláveis Rio Novo. ..... 194
Figura 47: CTR Leopoldina – União Recicláveis Rio Novo. ..... 197
Figura 48: Dependências da indústria Godiva Alimentos Ltda. ..... 205
Figura 49: Armazenamento de RSS em Patrocínio do Muriaé. ..... 208
Figura 50: Disposição de RCC em vias públicas de Patrocínio do Muriaé. ..... 213
Figura 51: Área de destinação de resíduos verdes e RCC de Patrocínio do Muriaé. ..... 214
Figura 52: Peixes *Betta* produzidos em Patrocínio do Muriaé. ..... 220
Figura 53: Ciclo de Logística Reversa de Agrotóxicos, seus Resíduos e Embalagens ..... 231

Figura 54: Ciclo da Logística Reversa de Baterias de chumbo ácido. ..... 232
Figura 55: Ciclo da Logística Reversa de Eletroeletrônicos e seus componentes. ..... 234
Figura 56: Ciclo de logística reversa para embalagens de aço. ..... 236
Figura 57: Logística Reversa de Embalagens de óleo lubrificante. ..... 238
Figura 58: Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. ..... 240
Figura 59: Ciclo da Logística Reversa de Medicamentos. ..... 242
Figura 60: Ciclo da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC). ..... 244
Figura 61: Ciclo da Logística Reversa de Pilhas e Baterias. ..... 246
Figura 62: Ciclo de Logística Reversa de Pneus Inservíveis ..... 248
Figura 63: Localização da antiga área de disposição irregular de resíduos de Patrocínio do Muriaé. ..... 252
Figura 64: Histórico da área que funcionava como deposição irregular de resíduos em Patrocínio do Muriaé. ..... 254
Figura 65: Pontos de descarte irregular no Município de Patrocínio do Muriaé. ..... 256
Figura 66: Áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos em Patrocínio do Muriaé. ..... 260
Figura 67: Temáticas abordadas no Plano Estadual de Ação Climática no estado de Minas Gerais. ..... 262
Figura 68: Projeções Populacionais para Patrocínio do Muriaé. ..... 270
Figura 69: Projeção populacional Urbana e Rural de Patrocínio do Muriaé. ..... 271
Figura 70: Projeções do PIB *per capita* por cenário. ..... 274
Figura 71: Pirâmide invertida da gestão integrada de resíduos sólidos. ..... 285
Figura 72: Metas graduais para o PMGIRS. ..... 286
Figura 73: Relação dos Programas propostos. ..... 313
Figura 74: Custeio total do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por período de planejamento. ..... 336

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação e responsabilidades sobre os resíduos sólidos. ..... 28
Tabela 2: Situação atual da logística reversa ..... 68
Tabela 3: Estimativa das Receitas para 2023. ..... 125
Tabela 4: Programas do PPA Nacional 2020-2023 relacionados com a gestão dos resíduos sólidos ..... 128
Tabela 5: Distância entre o município de Patrocínio do Muriaé e as principais localidades vizinhas. ..... 136
Tabela 6: Temperaturas médias e precipitação acumulada mensal na região de Patrocínio do Muriaé. ..... 139
Tabela 7: Uso e ocupação do solo no território. ..... 148
Tabela 8: População urbana e rural, por Distritos. ..... 156
Tabela 9: Componentes do IDHM de Patrocínio do Muriaé, Minas Gerais e do Brasil (2010). ..... 158
Tabela 10: Índice FIRJAN de Patrocínio do Muriaé, Minas Gerais e do Brasil (Ano-base 2016). ..... 158
Tabela 11: Série Histórica da Dimensão Educação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal ..... 160
Tabela 12: Instituições de ensino públicas e particulares do município. ..... 161
Tabela 13: Ocupação da população de Patrocínio do Muriaé nos anos de 2000 e 2010. ..... 163
Tabela 14: Instituições de saúde do município. ..... 164
Tabela 15: Produto Interno Bruto no Município - Ano Base 2020 ..... 165
Tabela 16: Índices de Atendimento/Cobertura do Saneamento Básico. ..... 166
Tabela 17: Vetores relacionados à gestão dos resíduos sólidos. ..... 168
Tabela 18: Parâmetros de Qualidade da Água, conforme IQA. ..... 170
Tabela 19: Faixas de Classificação da Qualidade da Água e seu significado. ..... 170
Tabela 20: Situação atual da gestão e fiscalização dos resíduos sólidos gerados em Patrocínio do Muriaé ..... 173
Tabela 21: Percurso realizado pelo caminhão de coleta regular de Patrocínio do Muriaé. ..... 181
Tabela 22: Despesas com os serviços de manejo de RSU. ..... 198

Tabela 23: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos do Município de Patrocínio do Muriaé. ..... 199
Tabela 24: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos dos serviços de saneamento básico de Patrocínio do Muriaé. ..... 203
Tabela 25: Estimativa de geração de RSI para Patrocínio do Muriaé. ..... 205
Tabela 26: Número de Processos na Zona da Mata Mineira ..... 206
Tabela 27: Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos industriais do Município de Patrocínio do Muriaé ..... 207
Tabela 28: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde de Patrocínio do Muriaé. ..... 210
Tabela 29: Estimativa de geração de RCC. ..... 212
Tabela 30: Síntese do diagnóstico de RCC no Município de Patrocínio do Muriaé ..... 215
Tabela 31: Atividades geradoras de RASP existentes em Patrocínio do Muriaé ..... 216
Tabela 32: Estimativa de geração de RASP orgânicos da agricultura em Patrocínio do Muriaé. ..... 218
Tabela 33: Estimativa de geração de RASP orgânicos da pecuária em Patrocínio do Muriaé. ..... 218
Tabela 34: Estimativa de geração de RASP orgânicos da Silvicultura ..... 219
Tabela 35: Síntese do diagnóstico dos RASP no Município de Patrocínio do Muriaé. ..... 222
Tabela 36: Síntese das informações de RSM no Município de Patrocínio do Muriaé. ..... 226
Tabela 37: Exigências normativa dos setores com legislação própria ..... 228
Tabela 38: Termos de compromisso firmados no estado de Minas Gerais ..... 228
Tabela 39: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens de agrotóxicos. 230
Tabela 40: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes ..... 237
Tabela 41: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens em geral. ..... 239
Tabela 42: Papéis e responsabilidades na logística reversa de OLUC. ..... 244
Tabela 43: Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória do Município de Patrocínio do Muriaé. ..... 249
Tabela 44: Indicadores para a gestão de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para Patrocínio do Muriaé, referente ao ano de 2019. ..... 250

Tabela 45: Áreas com potencial de disposição final de resíduos sólidos em Patrocínio do Muriaé. ..... 259
Tabela 46: Série Histórica da população residente em Patrocínio do Muriaé. ..... 269
Tabela 47: Projeção populacional para o município de Patrocínio do Muriaé. ..... 272
Tabela 48: Série Histórica do PIB per capita de Patrocínio do Muriaé. ..... 273
Tabela 49: PIB per capita projetado para os diferentes cenários em R$/hab. ..... 274
Tabela 50: Taxa de geração per capita de RSU, por faixa populacional. ..... 276
Tabela 51: Projeção da geração de RSU nos cenários de planejamento. ..... 278
Tabela 52: Projeção da geração por tipos de RSU nos cenários de planejamento. ..... 279
Tabela 53: Projeção da geração anual de RCC. ..... 281
Tabela 54: Projeção da geração anual de RCC, por classes. ..... 282
Tabela 55: Metas estabelecidas para o Município de Patrocínio do Muriaé. ..... 288
Tabela 56: Responsabilidade na coleta e destinação dos resíduos. ..... 292
Tabela 57: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. ..... 312
Tabela 58: Programa de Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos ..... 314
Tabela 59: Metas e indicadores para o Programa de Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos ..... 315
Tabela 60: Projetos e ações para o Programa de Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos ..... 315
Tabela 61: Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ..... 320
Tabela 62: Metas e indicadores para o Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ..... 320
Tabela 63: Projetos e ações para o Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ..... 320
Tabela 64: Programa de Coleta Seletiva de Resíduos ..... 322
Tabela 65: Metas e indicadores para o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos ..... 322
Tabela 66: Projetos e ações para o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos ..... 323
Tabela 67: Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil ..... 324
Tabela 68: Metas e indicadores para o Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil ..... 324

Tabela 69: Projetos e ações para o Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil. 324
Tabela 70: Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados ..... 326
Tabela 71: Metas e indicadores para o Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados ..... 326
Tabela 72: Metas e indicadores para o Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados ..... 327
Tabela 73: Programa de Comunicação e Educação Ambiental..... 329
Tabela 74: Programa de Comunicação e Educação Ambiental..... 329
Tabela 75: Programa de Comunicação e Educação Ambiental..... 329
Tabela 76: Custeio Total Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé (R$, mil)..... 335
Tabela 77: Custeio Total Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por Programa (R$, mil)..... 336
Tabela 78: Custeio por Horizonte Temporal Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por Programa (R$, mil)..... 338
Tabela 79: Categorias de Custo Utilizadas para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé. ..... 339
Tabela 80: Custeio Total Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por Categoria de Custo (R$, mil). ..... 339
Tabela 81: Custeio Por Horizonte Temporal Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por Categoria de Custo (R$, mil)..... 345
Tabela 82: Programação da Execução do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé (R$). ..... 347
Tabela 83: Despesas com os serviços de manejo de RSU. ..... 365
Tabela 84: Cobrança Estimada Atual e Necessária para Cobrir as Despesas Anuais do Manejo de Resíduos, em reais (R$). ..... 365
Tabela 85: Linhas de Crédito Voltadas ao Saneamento..... 377
Tabela 86: Simulação de tarifas sob gestão consorciada para o CORESAB ..... 385
Tabela 87: Municípios nas proximidades de Patrocínio do Muriaé que poderiam compor consórcio para gestão de resíduos sólidos..... 387
Tabela 88: Sugestão de reuniões de acompanhamento para a implantação do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé. ..... 394
Tabela 89: Indicadores do SNIS..... 395
Tabela 90: Indicadores do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé. ..... 396

Tabela 91: Ações de emergência para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. ..... 399

Tabela 92: Ações preventivas e corretivas para o bom gerenciamento de resíduos sólidos no Munícipio de Patrocínio do Muriaé. ..... 404

# LISTA DE SIGLAS

| | |
|---|---|
| **A3P** | Agenda Ambiental na Administração Publica |
| **ABIDIP** | Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus |
| **ABIOGÁS** | Associação Brasileira do Biogás |
| **ABNT** | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| **ABRABAT** | Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais |
| **Abralatas** | Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas do Brasil |
| **ABREE** | Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos |
| **AGEVAP** | Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul |
| **ANIP** | da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos |
| **ANP** | Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis |
| **ANTT** | Agência Nacional de Transportes Terrestres |
| **ANVISA** | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| **APA** | Áreas de Proteção Ambiental |
| **ARIE** | Área de Relevante Interesse Ecológico |
| **ARSAE - MG** | Agência Reguladora |
| **BID** | Banco Interamericano de Desenvolvimento |
| **BIRD** | Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento |
| **BNDES** | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social |
| **CEIVAP** | Comitê de Integração da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul |
| **CEMPRE** | Compromisso Empresarial para Reciclagem |
| **CERH-MG** | Conselho Estadual Recursos Hídricos |
| **CIEA-MG** | Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais |
| **CMRR** | Centro Mineiro de Referência em Resíduos |
| **CNEN** | Comissão Nacional de Energia Nuclear |
| **CODEMA** | Consorcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Médio Araguaia |
| **CONAMA** | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| **COPAM** | Conselho Estadual de Política Ambiental |

| | |
|---|---|
| **COPASA** | Companhia de Saneamento de Minas Gerais |
| **CORI** | Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa |
| **CTF** | Cadastro Técnico Federal |
| **CTR** | Central de Tratamento de Resíduos |
| **CVCO** | Certificado de Vistoria de Conclusão de Obras |
| **DBO** | Demanda Bioquímica de Oxigênio |
| **DOU** | Diário Oficial da União |
| **EPI** | Equipamento de Proteção Individual |
| **ESEC** | Estação Ecológica |
| **ETA** | Estação de Tratamento de Água |
| **ETE** | Estação de Tratamento de Esgoto |
| **FEAM** | Fundação Estadual do Meio Ambiente |
| **FIEP** | Federação das Indústrias do Estado do Paraná |
| **FLONA** | Floresta Nacional |
| **FNMA** | Fundo Nacional de Meio Ambiente |
| **FUNASA** | Fundação Nacional de Saúde |
| **GEE** | Gases de Efeito Estufa |
| **GMP** | Grupo de Monitoramento Permanente |
| **Green Eletron** | Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional |
| **IBAM** | Instituto Brasileiro de Administração Municipal |
| **IBAMA** | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| **IBER** | Instituto Brasileiro de Energia Reciclável |
| **IBGE** | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| **IDEB** | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica |
| **IDHM** | Índices de Desenvolvimento Humano Municipal |
| **IEF** | Instituto Estadual de Florestas |
| **IFDM** | Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal |
| **IGAM** | Instituto Mineiro de Gestão das Águas |
| **IHV** | Vírus da Imunodeficiência Humana |
| **IN** | Instrução Normativa |
| **INEP** | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |

| | |
|---|---|
| **INMET** | Instituto Nacional de Meteorologia |
| **inpEV** | Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias |
| **IQA** | Índice de Qualidade da Água |
| **KfW** | Banco Alemão de Desenvolvimento |
| **LR** | Logística Reversa |
| **MINASPETRO** | Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de Minas Gerais |
| **MMA** | Ministério do Meio Ambiente |
| **MTE** | Ministério do Trabalho e Emprego |
| **NBR** | Norma Brasileira |
| **OD** | Oxigênio Dissolvido |
| **OLUC** | Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados |
| **ONU** | Organização das Nações Unidas |
| **OS** | Ordem de Serviço |
| **PARNA** | Parque Nacional |
| **PERS** | Plano Estadual de Resíduos Sólidos |
| **PERS/PR** | Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná |
| **PESB** | Plano Estadual de Saneamento Básico |
| **PEV** | Ponto de Entrega Voluntária |
| **PGRCC** | Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil |
| **PGRS** | Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| **PGRSS** | Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde |
| **PGS** | Plano de Gestão Socioambiental |
| **pH** | Potencial hidrogeniônico |
| **PIB** | Produto Interno Bruto |
| **PLAC-MG** | Plano de Ação Climática de Minas Gerais |
| **PMGIRS** | Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos |
| **PNEA** | Política Nacional de Educação Ambiental |
| **PNMA** | Política Nacional do Meio Ambiente |
| **PNMC** | Política Nacional sobre Mudança de Clima |
| **PNRS** | Política Nacional de Resíduos Sólidos |

| | |
|---|---|
| **PNRS** | Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| **PNSB** | Política Nacional de Saneamento Básico |
| **PPA** | Plano Pluri Anual |
| **PPP** | Parceria Público Privada |
| **PRRV** | Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares |
| **RASP** | Resíduos Agrossilvopastoris |
| **RCC** | Resíduos de Construção Civil |
| **RDC** | Resolução da Diretoria Colegiada |
| **RDO** | Resíduos Domiciliares |
| **REBIO** | Reserva Biológica |
| **RLR** | Resíduos com Logística Reversa Obrigatória |
| **RPPN** | Reserva Particular do Patrimônio Natural |
| **RPU** | Resíduos Sólidos Públicos |
| **RSB** | Resíduos do Saneamento Básico |
| **RSI** | Resíduos Sólidos Industriais |
| **RSLR** | Resíduos Sólidos com Logística Reversa |
| **RSM** | Resíduos Sólidos de Mineração |
| **RSS** | Resíduos do Serviço de Saúde |
| **RST** | Resíduos do Serviço de Transporte |
| **RSU** | Resíduos sólidos urbanos |
| **SDT** | Sólidos Dissolvidos Totais |
| **SEMAD** | Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável |
| **SIDRA** | Sistema IBGE de Recuperação Automática |
| **SINIR** | Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos |
| **SISEMA** | Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos |
| **SNIS** | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |
| **SNUC** | Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza |
| **SNVS** | Sistema Nacional de Vigilância Sanitária |
| **SUASA** | Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária |
| **UC** | Unidade de Conservação |

# 1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

Neste sentido, a Agência de Bacia Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) realizou uma licitação pelo Ato Convocatório nº 11/2022 para o Grupo 11, englobando os municípios de Carangola, Patrocínio do Muriaé, Vieiras e Eugenópolis no estado de Minas Gerais, e Varre-Sai no estado de Rio de Janeiro. A EnvEx Engenharia e Consultoria foi a licitante vencedora referente a "Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), dos municípios dos Grupos 11". A contratação foi oficializada através do Contrato nº 22/2023/AGEVAP e Ordem de Serviço (OS) 005/2023/CG_027, assinada em 15 de maio de 2023.

O processo de elaboração contempla as etapas apresentadas na Figura 1. Este documento contempla a Etapa 6 – Produto 06: Versão Preliminar do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

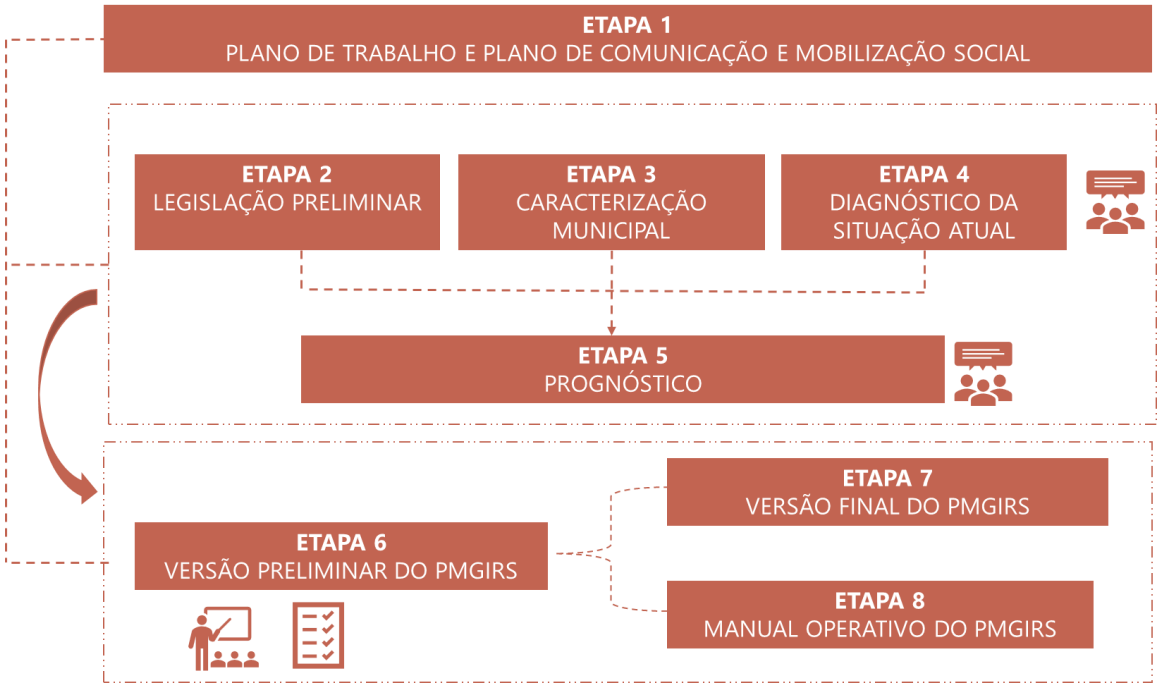



**Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A elaboração do PMGIRS possibilitará a implementação de programas, projetos e ações compatíveis com as especificidades locais, capazes de modificar a situação atual para a condição desejada e validade pelo público alvo e a mesmo tempo viável para o Poder Público, que será traduzida na mudança gradual de atitudes e hábitos da sociedade desde a não geração até a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, com melhoria efetiva da gestão dos resíduos sólidos, da saúde coletiva e da qualidade ambiental.

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

# 2. TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS E SUAS DEFINIÇÕES

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

**Figura 2: Tipologias de resíduos sólidos.**
Fonte: Adaptado de BRASIL (2010).

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

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

*Tabela 1: Classificação e responsabilidades sobre os resíduos sólidos.*

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

Nota: [1]Residuos que não estejam enquadrados em resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.
Fonte: BRASIL (2010); ); Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 2.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

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

outros resíduos de limpeza urbana (Paraná, 2018). Neste documento serão subdivididos em cinco resíduos, conforme a Figura 3.

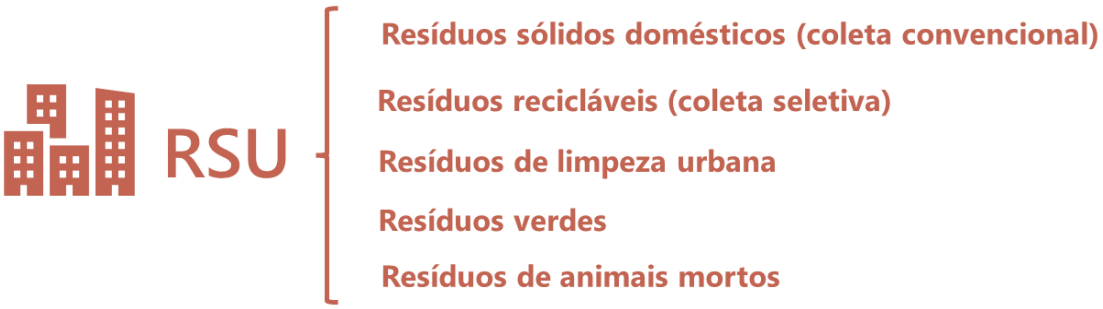



**Figura 3: Classificação dos resíduos sólidos urbanos.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Onde:

| | |
|---|---|
| **Resíduos sólidos domésticos (coleta convencional)** | Originários de atividades domésticas em residências urbanas. São constituídos por resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos (orgânicos). |
| **Resíduos recicláveis (coleta seletiva)** | Resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, ou seja, resíduos com características similares são selecionados pelo gerador e disponibilizados para a coleta separadamente. São constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos. |
| **Resíduos de limpeza pública** | Resíduos oriundos da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, como areia, terra, folhagens, pedaços de madeira, fezes de animais, entre outros. |
| **Resíduos verdes** | Resíduos oriundos das roçadas e capinas de mato, grama e vegetação rasteira de canteiros centrais, canteiros laterais, e manutenção de parques, áreas verdes e jardins. |
| **Resíduos de animais mortos** | Resíduos de animais mortos (pequeno e grande porte) de proprietários não identificados, dispostos em vias e logradouros públicos. |

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

Consideram-se como RSB os resíduos gerados nos serviços de saneamento básico, exceto os que se enquadram na classificação de resíduos sólidos urbanos - RSU (Brasil, 2010). Sendo assim, os RSB são gerados nos sistemas públicos de tratamento

de água, de esgotamento sanitário e nos sistemas de manejo e drenagem, conforme a Figura 4.

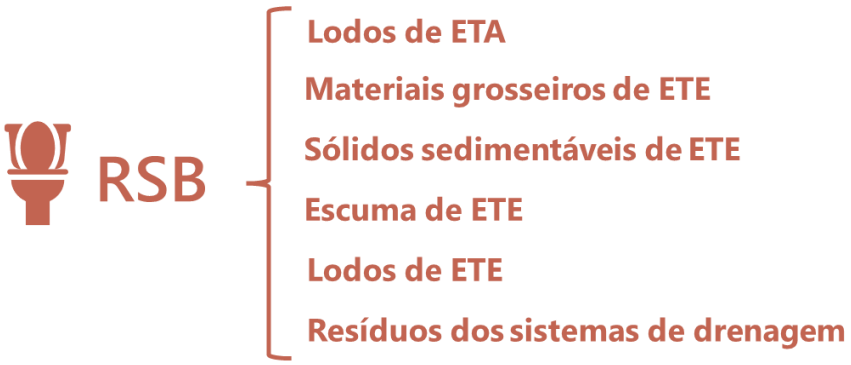



**Figura 4: Classificação dos resíduos de saneamento.**
Nota: ETE – Estação de tratamento de esgoto; ETA – Estação de Tratamento de água.
Fonte: Brasil (2010).

Onde:

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

## 2.3. Resíduos Sólidos Industriais (RSI)

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

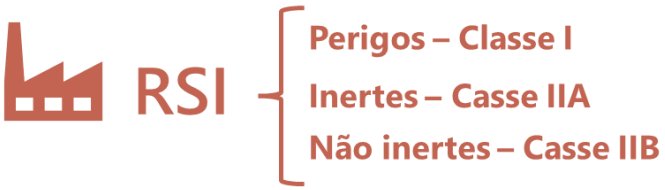



**Figura 5: Classificação dos resíduos industriais.**
Fonte: ABNT (2004).

Onde:

| | |
|---|---|
| **Perigosos (Classe I)** | Apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, quando manuseados ou destinados de forma incorreta devido a características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. |
| **Inertes (Classe IIB)** | Resíduos não perigosos que quando amostrados e submetidos a um contato com água destilada ou deionizada, não possuem seus constituintes solubilizados e concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água (exemplos: tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas, entre outros). |
| **Não inertes (IIA)** | Resíduos não perigosos que podem ter combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água (exemplos: madeira, papel e papelão). |

## 2.4. Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS)

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

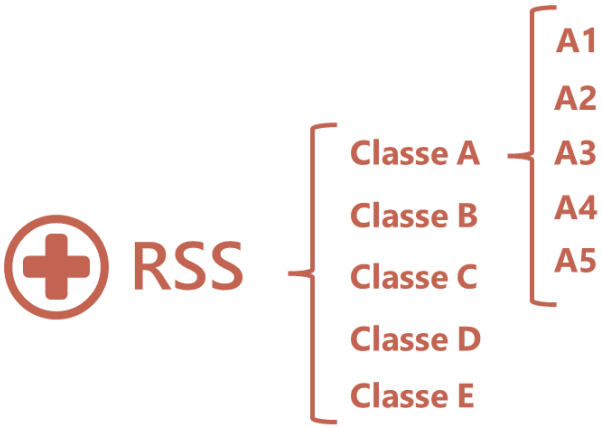



**Figura 6: Classificação dos resíduos de serviço de saúde.**
Fonte: CONAMA (2005); ANVISA (2018).

Onde:

| | |
|---|---|
| **Classe A** | Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência podem apresentar risco de infecção. |
| **A1** | Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos |

| | |
|---|---|
| | ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.<br>Resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.<br>Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.<br>Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. |
| **A2** | Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica. |
| **A3** | Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 cm ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou seus familiares. |
| **A4** | kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.<br>Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.<br>Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.<br>Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.<br>Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.<br>Peças anatômicas (órgãos e tecidos), incluindo a placenta, e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica.<br>Cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos.<br>Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão. |
| **A5** | Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos de alta infectividade para príons, de casos suspeitos ou confirmados, bem como quaisquer materiais resultantes da atenção |

| | |
|---|---|
| | à saúde de indivíduos ou animais, suspeitos ou confirmados, e que tiveram contato com órgãos, tecidos e fluidos de alta infectividade para príons.<br>Tecidos de alta infectividade para príons são aqueles assim definidos em documentos oficiais pelos órgãos sanitários competentes. |
| **Classe B** | Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e quantidade.<br>Produtos farmacêuticos.<br>Resíduos de saneantes, desinfetantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratórios, inclusive os recipientes contaminados por estes.<br>Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).<br>Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas.<br>Demais produtos considerados perigosos: tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos. |
| **Classe C** | Qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma da CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.<br>Enquadra-se neste grupo o rejeito radioativo, proveniente de laboratório de pesquisa e ensino na área da saúde, laboratório de análise clínica, serviço de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução da CNEN e Plano de Proteção Radiológica aprovado para a instalação radiativa. |
| **Classe D** | Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.<br>Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, gorro e máscaras descartáveis, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, luvas de procedimentos que não entram em contato com sangue ou líquidos corpóreos, equipo de soro, abaixadores de língua e outros similares não classificados como A1.<br>Sobras de alimentos e do preparo de alimentos.<br>Resto alimentar de refeitório.<br>Resíduos provenientes das áreas administrativas.<br>Resíduos de varrição, flores, podas e jardins.<br>Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.<br>Forrações de animais de biotérios sem risco biológico associado.<br>Resíduos recicláveis sem contaminação biológica, química e radiológica associadas.<br>Pelos de animais. |
| **Classe E** | Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares. |

## 2.5. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

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

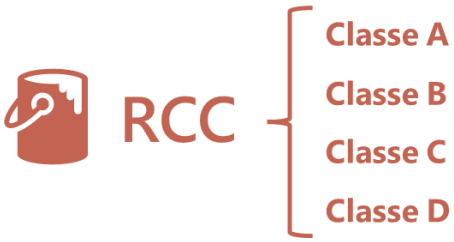



**Figura 7: Classificação dos resíduos da construção civil.**
Fonte: CONAMA (2002).

Onde:

| | |
|---|---|
| **Classe A** | São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:<br>a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestruturas, inclusive solos provenientes de terraplanagem;<br>b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;<br>c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras. |
| **Classe B** | São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso. |
| **Classe C** | São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação. |
| **Classe D** | São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações |

industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

## 2.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP)

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

**Figura 8: Classificação dos resíduos agrossilvopastoris.**
Fonte: Paraná (2018); SINIR (2020).

Onde:

| | |
|---|---|
| **Resíduos orgânicos** | Resíduos gerados nas culturas temporárias e permanentes, na criação de animais, e na silvicultura, e suas agroindústrias associadas. |
| **Resíduos inorgânicos** | Agrotóxicos, fertilizantes, insumos farmacêuticos veterinários. |

## 2.7. Resíduos Sólidos do Serviço de Transporte (RST)

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

**Figura 9: Classificação dos resíduos de transporte.**
Fonte: ANVISA (2008).

Onde:

| | |
|---|---|
| **Classe A** | Resíduos que apresentem risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos consideradas suas características de virulência, patogenicidade ou concentração. |
| **Classe B** | Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente. |
| **Classe C** | Rejeitos radioativos. |
| **Classe D** | Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares |
| **Classe E** | Materiais perfurocortantes ou escarificantes. |

## 2.8. Resíduos Sólidos de Mineração (RSM)

De acordo com a PNRS, os RSM são aqueles gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios, e ainda de acordo com o art. 20 da mesma Lei, são resíduos que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Já a Instrução Normativa IBAMA nº 13/2012, classifica os mesmos como resíduos da extração de minérios metálicos e não metálicos. Para o setor minerário, em suas atividades há dois tipos de resíduos gerados, o estéril, definido como qualquer material sem aproveitamento econômico, cuja remoção se torna necessária para a lavra de minério, e o rejeito, definido como todo e qualquer material descartado durante o processo de beneficiamento de minérios. Na sequência são apresentados os dois grupos de RSM.

**Figura 10: Classificação dos resíduos de mineração.**
Fonte: Paraná (2018).

Onde:

| | |
|---|---|
| **Estéreis** | Resíduos resultantes da escavação, gerados da extração mineral (material de decapeamento da frente da lavra). São em sua maioria materiais inertes. |
| **Rejeitos** | Resíduos gerados no beneficiamento (transformação do minério para suas diversas aplicações) da substância mineral (escórias, materiais com granulometria diferentes do produto desejado, entre outros). |

## 2.9. Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória (RSLR)

A PNRS define logística reversa como o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Segundo FIEP (2020), a logística reversa segue o fluxo contrário ao fluxo lógico dos produtos industrializados, que segue dos fornecedores até os consumidores. O objetivo principal dessa logística é reinserir os resíduos de pós consumo em novos ciclos produtivos, conforme apresentado na Figura 11.

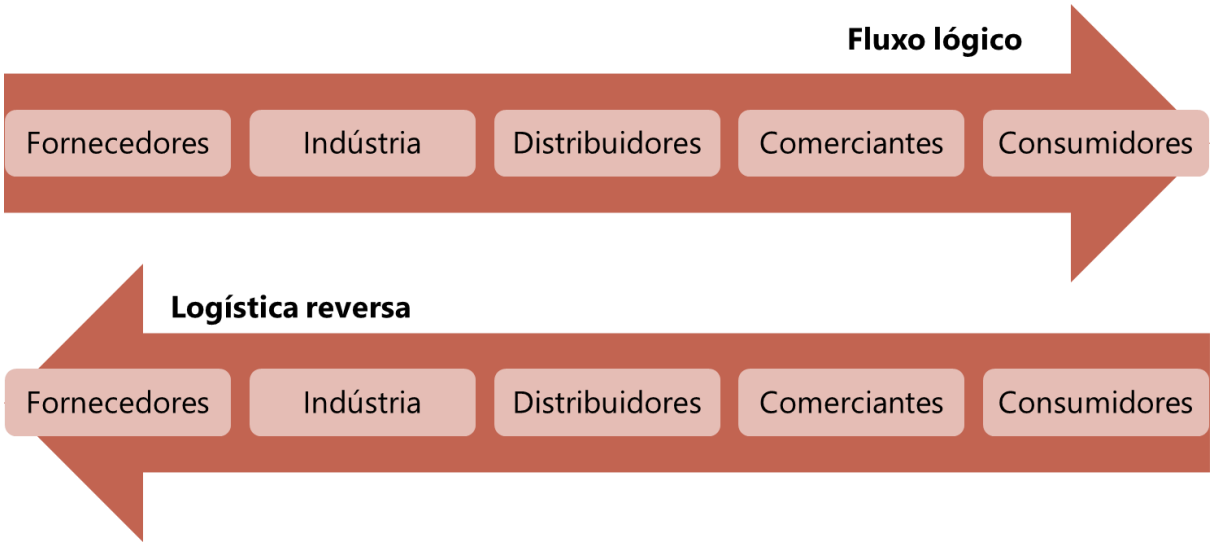



**Figura 11: Fluxo lógico e logística reversa.**
Fonte: FIEP (2020).

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

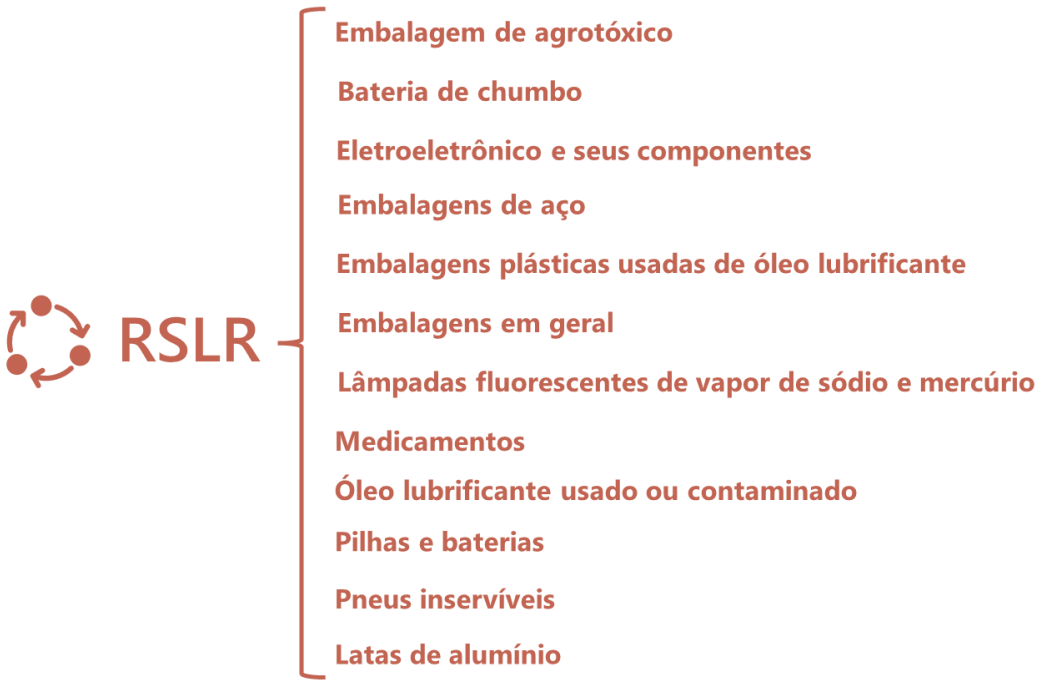



**Figura 12: Classificação da logística reversa.**
Fonte: SINIR (2022).

# 3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

## 3.1. Diagnóstico

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

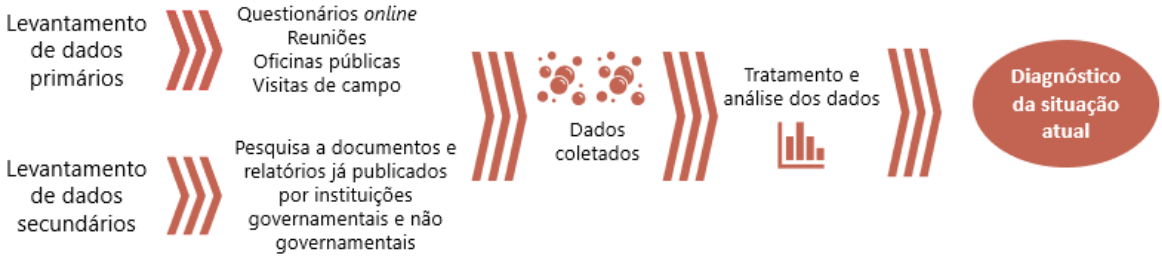



**Figura 13: Procedimento metodológico para a elaboração do diagnóstico da situação**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023)

### *3.1.1. Levantamento de Dados Primários*

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

### *3.1.1.1. Questionário online*

Para ampliar de maneira eficaz a participação dos envolvidos e enriquecer o diagnóstico municipal, foi concebido um questionário aberto a todos os habitantes do Município. Esse questionário desempenhou um papel crucial como fonte primária de dados de relevância substancial para o diagnóstico. Sua distribuição ocorreu de forma *online*, utilizando a plataforma *Google Forms*, e a divulgação foi realizada pela administração da Prefeitura Municipal.

No APÊNDICE A deste documento, é possível encontrar o questionário em questão, juntamente com os resultados por ele obtidos, conferindo assim um panorama mais completo das percepções e opiniões da população.

### *3.1.1.2. Reuniões*

Para iniciar as atividades, foi realizada uma reunião de apresentação *online* no dia 15 de junho de 2023, na qual participaram representantes do Município e da equipe responsável pela elaboração do plano, a EnvEx Engenharia. O propósito principal desse encontro foi promover o conhecimento mútuo entre as partes e estabelecer os passos a serem seguidos no desenvolvimento do plano.

Posteriormente, a equipe da EnvEx Engenharia realizou uma visita ao Município, entre os dias 07 e 08 de agosto de 2023, o que resultou em reuniões  Além da equipe da EnvEx Engenharia, participaram desses encontros as seguintes pessoas: Lorena, Secretária de Agricultura e Meio Ambiente; Juliana, Assistente da Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo; Fernando, Secretário de Saúde; Jackson, representante da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente; Delacy Zanon responsável pela Defesa Civil no Município e Lynaldo Consultor de Meio Ambiente (Figura 32). O objetivo principal dessa reunião foi obter informações relevantes sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos executados pela Prefeitura Municipal.

**Figura 14: Reunião com os representantes do Município**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *3.1.1.3. Visitas técnicas às áreas de interesse*

A equipe técnica de elaboração do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé realizou visitas técnicas ao Município nos dias 07 e 08 de agosto de 2023 para obtenção de dados primários, bem como fotografar as infraestruturas relacionadas ao manejo de

resíduos sólidos. Nestes dias foram visitados os seguintes locais: Área de bota-fora de resíduos verdes e RCC, área de transbordo, gerenciada pela União Recicláveis e o Aterro Sanitário da União Recicláveis em Leopoldina/MG.

### *3.1.2. Levantamento de Dados Secundários*

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

## 3.2. Prognóstico

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

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

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

As metas expressam os objetivos em termos de resultados e para isso são mensuráveis. São propostas de forma gradual (como os resultados dos objetivos serão alcançados no tempo) e, apoiadas em indicadores (Funasa, 2018).

As metas foram distribuídas ao longo do horizonte do PMGIRS, que é de 20 anos. Já os programas, são elaborados com o intuito de que sejam ferramentas norteadoras para o atingimento das metas do PMGIRS. Um programa é um conjunto de projetos, resultando em um pacote coeso de trabalho, ou seja, um projeto complementa o outro e no somatório ajuda o programa a atingir objetivos mais globais e sistêmicos.

Já a ação quando não está vinculada a projetos ou programas é algo pontual, que acontece em certo lugar, numa determinada hora e, que em geral, traz benefícios momentâneos. Diferente de quando as ações representam formas de execução de um projeto, ou ações que são transversais a vários projetos e que compõem o escopo de um programa. A Figura 15 apresenta as diretrizes estratégicas obtidas para a elaboração dos programas, projetos e ações do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé.

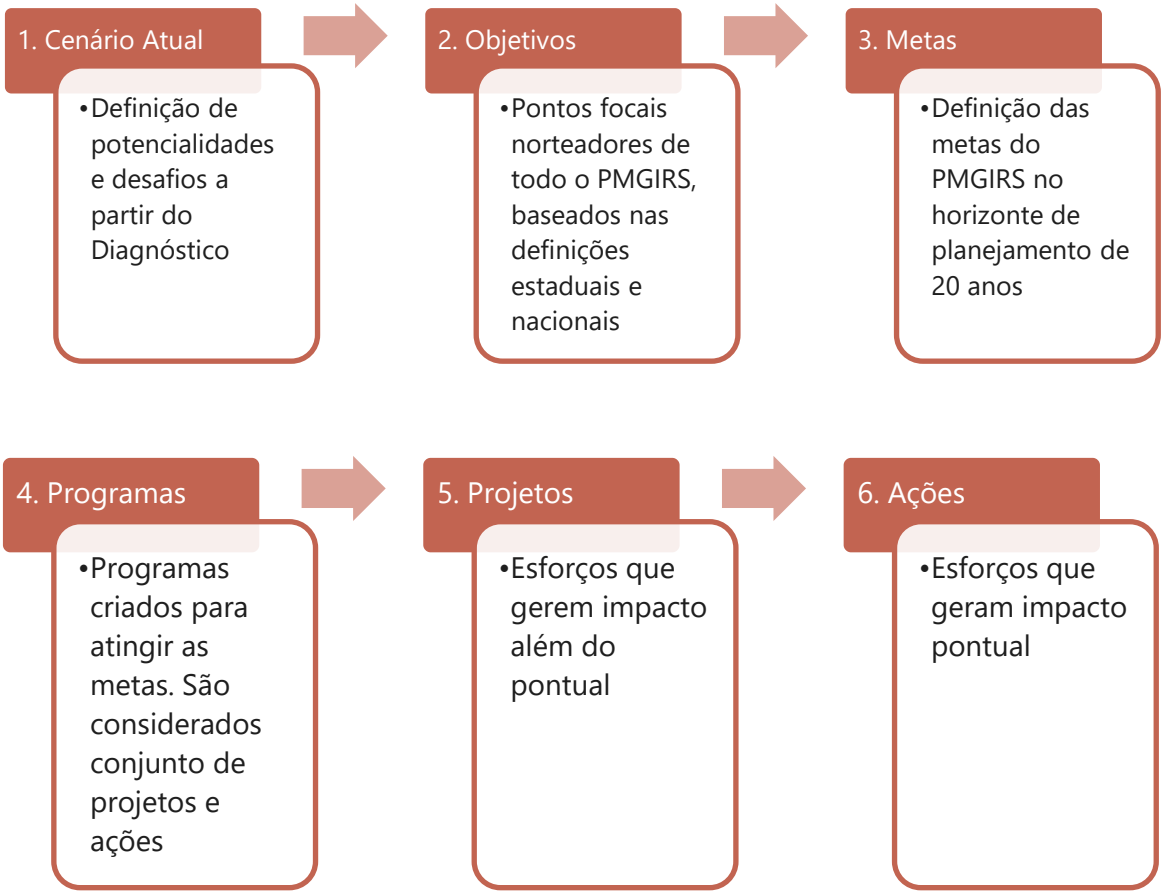



**Figura 15: Diretrizes estratégicas para os programas, projetos e ações.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 3.3. Oficinas Públicas

### *3.3.1.1. Etapa diagnóstico*

A equipe técnica de elaboração do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé, juntamente com a Prefeitura Municipal, realizou de forma online a Oficina Pública de Diagnóstico, a qual ocorreu no dia 14 de setembro de 2023 às 9h. Este evento foi realizado com o intuito de apresentar, discutir e validar as informações do diagnóstico preliminar do Plano. No APÊNDICE B é apresentado o relatório deste evento.

### *3.3.1.2. Etapa prognóstico*

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

Durante esta etapa de prognóstico e proposição de melhorias foi realizada mais uma rodada de oficina pública, sendo a primeira na etapa de diagnóstico.

A equipe técnica de elaboração do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé, juntamente com a Prefeitura Municipal, realizou de forma *online* a Oficina Pública de Prognóstico, por meio da plataforma Youtube, com disponibilização da mesmo após a sua execução, de forma gravada. Este evento foi realizado no dia 16 de novembro de 2023 às 14:30h, com o intuito de apresentar, discutir e validar as informações do prognóstico preliminar do Plano. No APÊNDICE C é apresentado o relatório deste evento.

# 4. LEGISLAÇÃO

## 4.1. Legislação Federal

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

| | |
|---|---|
| Decreto Federal nº 11.413/2023 | Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. |
| Decreto Federal nº 11.373/2023 | Altera o Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências |
| Decreto Federal nº 11.372/2023 | Altera o Decreto nº 10.224, de 5 de fevereiro de 2020, que regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente. |
| Decreto Federal nº 11.349/2023 | Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima e remaneja cargos em comissão e funções de confiança. |
| Decreto Federal nº 10.936/2022 | Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revoga o Decreto Federal nº 7404/2010. |
| Decreto Federal nº 10.388/2020 | Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores |

| | |
|---|---|
| Decreto Federal nº 7.390/2010 | Regulamenta os artigos 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187/2009 |
| Decreto Federal nº 6.071/2007 | Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. |
| Decreto Federal 5.940/2006 | Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências |
| Decreto Federal nº 4.871/2003 | Dispõe sobre a instituição dos Plano de Áreas para combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências |
| Decreto Federal nº 4.074/2002 | Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências |
| Decreto Federal nº 875/1993 | Promulga o texto da Convenção sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seus depósitos |
| Deliberação CORI nº 11/2017 | Regulamenta a implementação de sistemas de logística reversa pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e produtos eletrônicos e seus componentes |
| Instrução Normativa IBAMA nº 8/2012 | Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem |
| Instrução Normativa do IBAMA nº 3/2010 | Institui os procedimentos complementares relativos ao controle, fiscalização, laudos físico-químicos e análises, necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008 |
| Instrução Normativa IBAMA nº 1/2010 | Institui, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416/2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus |

| | |
|---|---|
| Instrução Normativa Ministério das Cidades nº 14/2014 | Regulamenta as disposições e os procedimentos relativos ao enquadramento e a habilitação de propostas para a contratação de operação de crédito de saneamento, utilizando-se de excepcionalidade prevista no art. 9º da Resolução CMN nº 2.827, de 30 de março de 2001, no âmbito do Programa Saneamento para Todos – Mutuários Públicos. |
| Lei Complementar Federal nº 140/2011 | Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, fauna e da flora |
| Lei Complementar Federal nº 101/2000 | Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências |
| Lei Federal nº 14.026/2020 | Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n° 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° 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° 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° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei n° 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu Âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei n° 13.529, de 4 de dezembro de 3017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. |
| Lei Federal nº 13.971/2019 | Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2020 a 2023 |
| Lei Federal nº 12.305/2010 | Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| Lei Federal nº 12.187/2009 | Institui a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas (PNMC) e dá outras providências |

| | |
|---|---|
| Lei Federal nº 11.445/2007 | Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento |
| Lei Federal nº 11.107/2005 | Lei de Consórcios Públicos: Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os estados, ou estados e municípios e dá outra providência |
| Lei Federal nº 10.257/2001 – Estatuto das Cidades | Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. |
| Lei Federal nº 9.974/2000 | Altera a Lei nº 7.802/1989 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, a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências |
| Lei Federal nº 9.966/2000 | Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamentos de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências |
| Lei Federal nº 9.795/1999 | Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. |
| Lei Federal nº 9.605/1998 | Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. |
| Lei Federal nº 9.433/1997 | Política Nacional de Recursos Hídricos |
| Lei Federal nº 8.987/1995 | Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos |
| Lei Federal nº 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 dá outras providências. |
| Lei Federal nº 6.938/1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências |
| Lei Federal nº 5.764/1971 | Institui a Política Nacional de Cooperativismo e o regime jurídico das sociedades cooperativistas, e dá outras providências |

| | |
|---|---|
| Portaria Interministerial nº 475/2019 | Determina os percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados, |
| Portaria MINTER nº 53/1979 | Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos |

Fonte: Ministério do Estado do Interior (MINTER); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA).

### *4.1.1. Legislação suplementar: Resoluções e Normas Técnicas*

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

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

| | |
|---|---|
| ABNT NBR 10.007:2004 | Amostragem de resíduos sólidos |
| ABNT NBR 10.006:2004 | Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos |
| ABNT NBR 10.005:2004 | Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos |
| ABNT NBR 10.004:2004 | Resíduos sólidos - Classificação |
| ABNT NBR 9.190:2002 | Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio |
| ABNT NBR 13.896:1997 | Fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas |
| ABNT NBR 13.591:1996 | Compostagem de resíduos sólidos domiciliares - Terminologia |
| ABNT NBR 13.463: 1995 | Coleta de resíduos sólidos |
| ABNT NBR 12.980:1993 | Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia |
| ABNT NBR 12.235:1992 | Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimentos |
| ABNT NBR 8.419:1992 | Apresentação de projetos de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos - Procedimentos |
| ABNT NBR 11.174:1990 | Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes |
| ABNT NBR 10.157:1987 | Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação |
| Resolução ANP nº 20/2009 | Requisitos necessários à autorização para o exercício de atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e sua regulação |
| Resolução ANTT nº 5.947/2021 | Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares e dá outras providências |
| Resolução ANTT nº 420/2004 | Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos |
| Resolução ANVISA RDC nº 222/2018 | Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviço da saúde e dá outras providências |
| Resolução ANVISA RDC nº 306/2004 | Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde |

| | |
|---|---|
| Resolução CONAMA nº 469/2015 | Altera o art. 3º da Resolução CONAMA nº 307/2002 |
| Resolução CONAMA nº 465/2014 | Dispões sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos |
| Resolução CONAMA nº 452/2012 | Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de resíduos perigosos e se depósito – arts. 2º e 11 |
| Resolução CONAMA nº 450/2012 | Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22 e acrescenta o art. 24-A a Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado |
| Resolução CONAMA nº 448/2012 | Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002 |
| Resolução CONAMA nº 420/2009 | Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas |
| Resolução CONAMA nº 416/2009 | Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências |
| Resolução CONAMA nº 404/2008 | Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos |
| Resolução CONAMA nº 401/2008 | Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências |
| Resolução CONAMA nº 380/2006 | Retifica o Anexo I da Resolução CONAMA nº 375/2006 |
| Resolução CONAMA nº 375/2006 | Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências |
| Resolução CONAMA nº 362/2005 | Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado |
| Resolução CONAMA nº 358/2005 | Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências |

| | | |
|---|---|---|
| | Resolução CONAMA nº 348/2004 | Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos |
| | Resolução CONAMA nº334/2003 | Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos |
| | Resolução CONAMA nº 313/2002 | Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais |
| | Resolução CONAMA nº 307/2002 | Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos na construção civil |
| | Resolução CONAMA nº 316/2002 | Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos |
| | Resolução CONAMA nº 283/2001 | Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde |
| | Resolução CONAMA nº 275/2001 | Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para coleta seletiva |
| | Resolução CONAMA nº 264/1999 | Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos |
| | Resolução CONAMA nº 237/1997 | Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental |
| | Resolução CONAMA nº 228/1997 | Dispõe sobre a importação, em caráter excepcional, de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo |
| | Resolução CONAMA nº 23/1996 | Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o controle de Movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito |
| | Resolução CONAMA nº 05/1993 | Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviário |
| | Resolução CONAMA nº 01/1986 | Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental |

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

### *4.1.2. Disposições da Constituição Federal*

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

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

> *Art. 30 Compete aos Municípios:*
>
> *[...]*
>
> *V - Organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial*

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

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

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

> *Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:*
>
> *[...]*
>
> *IV - Participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico.*

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

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

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

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

Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) foi instituído, atualizando os serviços de manejo de resíduos sólidos.

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

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

A PNRS dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão de resíduos sólidos e, destaca como princípios da gestão de resíduos sólidos aqueles apresentados na Figura 16.

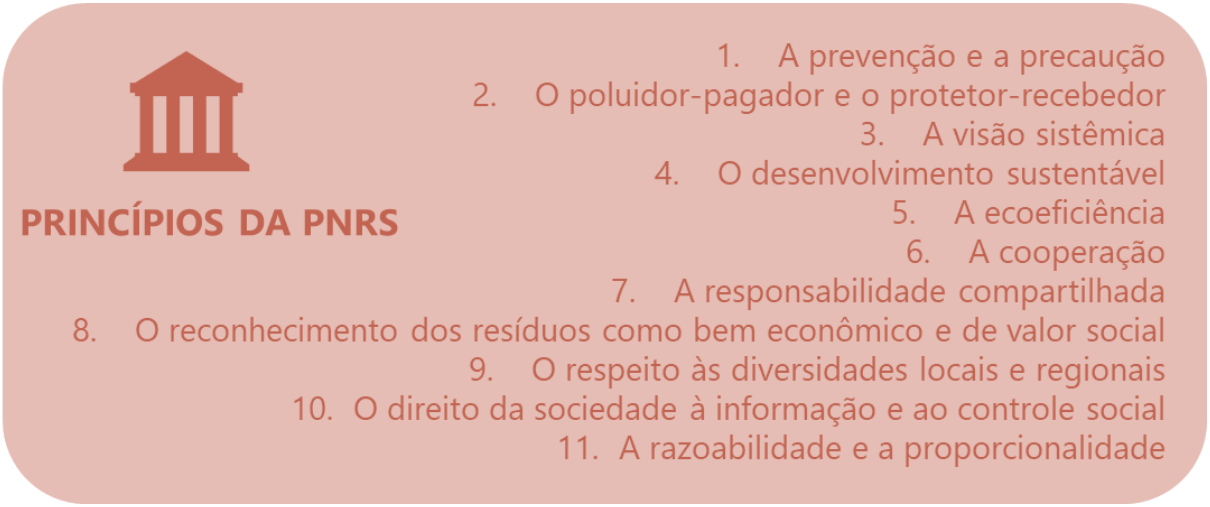



**Figura 16: Princípios da PNRS.**
Fonte: Brasil (2010).

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

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

*I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;*

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

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

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

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

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

*VII – gestão integrada de resíduos sólidos;*

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

*IX – capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;*

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

*XI – prioridade, nas aquisições e contratações governamentais para:*

- *a) Produtos reciclados e recicláveis;*
- *b) Bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social ambientalmente sustentáveis;*

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

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

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

*XV – estimulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.*

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

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

*I – resíduos domésticos;*

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

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

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

*b) Asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;*

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

*d) Desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatas;*

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

*f) Outros eventuais serviços de limpeza urbana.*

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

> *Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:*
>
> *I – de coleta, de transbordo e de transporte de resíduos relacionados na alínea "c" do inciso I do caput e do art. 3º desta Lei;*
>
> *II – de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea "c" do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;*
>
> *III – da varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.*

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

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

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

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

> *Art. 19 O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:*
>
> *I – diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;*
>
> *II – identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o §1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;*
>
> *III – identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;*
>
> *IV – identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento especifico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;*
>
> *V – procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;*
>
> *VI – indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;*
>
> *VII – regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e da SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;*
>
> *VIII – definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;*
>
> *IX – programa e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Resíduos Sólidos (SNIR); (vii) a educação ambiental na gestão de resíduos sólidos; (viii) condições de acesso à recursos; e (ix) instrumentos econômicos.

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

> *Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 , para os quais ficam definidos os seguintes prazos:*
>
> *I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;*
>
> *II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;*
>
> *III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e*
>
> *IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.*
>
> *§ 1º (VETADO).*
>
> *§ 2º Nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais.*

### *4.1.3.1. A PNRS e a Lei de Consórcios Públicos*

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

> *I – consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.*

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

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

que a União e os órgãos e entidades vinculadas a ela darão prioridade no acesso aos recursos aos municípios que optarem por soluções consorciadas, inclusive à elaboração e implementação de plano intermunicipal.

### *4.1.3.2. A PNRS e a Política de Educação Ambiental*

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

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

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

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

- Incentivar a realização de atividades educativas e pedagógicas, em conjunto com entidades do setor empresarial e da sociedade civil;
- Promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a PNEA, instituída pela Lei Federal nº 9.795/1999;
- Realizar atividades educativas para os fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com abordagem específica para os agentes envolvidos com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa (direta e indiretamente);

- Desenvolver atividades educativas para sensibilizar os consumidores para o consumo sustentável e suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada (abordada pela PNRS – Lei Federal nº 12.305/2010);
- Promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos aspectos da gestão integrada dos resíduos; e
- Divulgar os conceitos de coleta seletiva, logística reversa, consumo consciente e minimização da geração de resíduos sólidos (não excluindo a responsabilidade dos fornecedores ao informar ao consumidor a respeito do cumprimento do sistema de logística reversa e coleta seletiva).

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

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

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

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

A Lei Federal nº 6.938/1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. A referida lei trata dos

objetivos gerais e princípios da política, mencionando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

A articulação da PNMA com os planos de saneamento básico determina que os serviços públicos de saneamento básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. O quadro epidemiológico na saúde da população está diretamente relacionado ao acesso a serviços de saneamento básico de qualidade e a implantação de serviços adequados, que tem efeito imediato na redução das enfermidades decorrentes da degradação dos recursos naturais.

### *4.1.3.5. Logística reversa*

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

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

O Decreto 10.936/2022 define em seu art. 21, os acordos setoriais, como atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, os importadores, os distribuidores ou os comerciantes, com vistas à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Por permitir grande participação social, o acordo setorial tem sido escolhido pelo Comitê Orientador para a Implementação de

Sistemas de Logística Reversa (CORI), como o instrumento preferencial para a implantação da logística reversa (SINIR, 2017).

Outro instrumento de implantação dos sistemas de logística reversa consiste na edição de Regulamento, abordado no Decreto 10.936/2022, em seu art. 23, definindo que a logística reversa poderá ser implementada ou aprimorada diretamente por meio de regulamento editado pelo Poder Executivo. Neste caso, faz-se necessário o Comitê Orientador avaliar previamente a viabilidade da logística reversa que se pretende implementar por meio de regulamento unilateral. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ainda ser precedidos de consulta pública.

O terceiro instrumento para se firmar sistemas de logística reversa é o Termo de Compromisso, abordado nos art. 25 e 26 do Decreto 10.936/2022. Por meio deste instrumento o Poder Público estipula diretamente que poderá firmar acordos com os fabricantes, os importadores, os distribuidores ou comerciantes, fazendo com que se comprometam a implantar alguma sistemática de recolhimento dos produtos após sua utilização pelo consumidor, e eventualmente possibilitar a eles até mesmo uma nova destinação. Os Termos de Compromisso poderão ser firmados quando não houver Acordos Setoriais e Regulamentos prevendo a utilização de determinados sistemas de logística reversa em um determinado setor.

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

*Tabela 2: Situação atual da logística reversa.*

| Sistema | Entidade gestora | Regulamentação |
|---|---|---|
| Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens | Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias ( inpEV) | Lei Federal nº 7.802/1989, Lei Federal nº 9.974/2000, Decreto Federal nº 4.074/2002, Resolução CONAMA nº 4.65/2014, Resolução ANTT nº 5.947/2021 |
| Baterias de chumbo ácido | Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER) | IN IBAMA nº 8/2012, Resolução CONAMA nº 401/2008 |

| Sistema | Entidade gestora | Regulamentação |
|---|---|---|
| | | Acordo Setorial - O Acordo Setorial para implementação de Sistema de Logística Reversa de Baterias Chumbo Ácido foi assinado no dia 14/08/2019 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 27/09/2019 |
| Eletroeletrônicos e seus componentes | Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (Abree) Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron) | Acordo Setorial - O Acordo Setorial para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes foi assinado no dia 31/10/2019 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 19/11/2019 |
| Embalagens de aço | Prolata Reciclagem | Termo de Compromisso assinado em 21/12/2018 Extrato do Termo de Compromisso de Embalagens de Aço publicado no DOU de 27/12/2018. |
| Embalagens plásticas de óleos lubrificantes | Instituto Jogue Limpo | Acordo Setorial assinado em 19/12/2012 Publicação do Extrato do Acordo Setorial de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante no DOU de 07/02/2013 |
| Embalagens em geral | Coalizão Embalagens | Acordo Setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral assinado em 25/11/2015 Publicação do Extrato do Acordo Setorial no DOU de 27/11/2015 |
| Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista | Associação Brasileira para a Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (Reciclus) | Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista assinado em 27/11/2014 Publicação do Extrato do Acordo Setorial do setor de lâmpadas no DOU de 12/03/2015 |
| Medicamentos, seus resíduos e embalagens | - | Decreto Federal nº 10.388/2020 |
| Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC) | - | Resolução CONAMA nº 362/2005, Portaria Interministerial nº 475/2019 |
| Pilhas e baterias | Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron) | IN IBAMA nº 8/2012, Resolução CONAMA nº 401/2008 |
| Pneus inservíveis | Reciclanip | Resolução CONAMA nº 416/2009, IN IBAMA nº 1/2010 |

| Sistema | Entidade gestora | Regulamentação |
|---|---|---|
| Latas de alumínio para bebidas | Abralatas<br>Abal | Decreto nº 10.936/2020<br>Termo de Compromisso assinado em 10/11/2020.<br>Extrato do Termo de Compromisso de Embalagens de Alumínio para bebidas publicado no DOU de 12/11/2020.<br>Acordo Setorial de Embalagens em Geral, de 25/11/2015 |

Fonte: SNIR (2022).

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

> *Art. 3º São objetivos do CCRLR, do CERE e do Certificado de Crédito de Massa Futura:*
>
> *I - aprimorar a implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística;*
>
> *II - proporcionar ganhos de escala na reciclagem de resíduos;*
>
> *III - possibilitar a colaboração entre os sistemas de logística reversa e de reciclagem;*
>
> *IV - adotar medidas para a não geração e para a redução da geração de resíduos sólidos e do desperdício de materiais no ciclo de vida dos produtos;*
>
> *V - promover o aproveitamento de resíduos sólidos e o seu direcionamento para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;*
>
> *VI - compatibilizar os interesses dos agentes econômicos e sociais e dos processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, por meio do desenvolvimento de estratégias sustentáveis;*
>
> *VII - incentivar a utilização de insumos com menor impacto ambiental;*
>
> *VIII - estimular o desenvolvimento, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;*

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

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

### *4.1.4. Leis de sanções administrativas*

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

## 4.2. Legislação Estadual

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

| | |
|---|---|
| Constituição de 21/1989 | Constituição do Estado de Minas Gerais. |
| Decreto nº 48.635/2023 | Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Governo |
| Decreto nº 48.209/2021 | Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais |
| Decreto nº 47.838/2020 | Dispõe sobre a tipificação e classificação das infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos aplicáveis às atividades agrossilvopastoris e agroindustrial de pequeno porte e dá outras providências. |
| Decreto nº 47.787/2019 | Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. |
| Decreto nº 47.772/2019 | Cria o Programa Estadual de Conversão de Multas Ambientais e dá outras providências. |
| Decreto nº 47.760/2019 | Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências. |
| Decreto nº 47.500/2018 | Altera o Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006, que institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais |
| Decreto nº 47.383,/2018 | Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. |
| Decreto nº 47.347/2018 | Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente - Revogada |
| Decreto nº 47.223/2017 | Cria o Grupo Executivo Permanente da Estratégia Intersetorial de Redução do Uso de Agrotóxicos e Apoio à Agroecologia e à Produção Orgânica no Estado. |
| Decreto nº 46.953/2016 | Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam –, de que trata a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. |
| Decreto nº 46.936/2016 | Institui o Projeto Escolas Sustentáveis. |
| Decreto com numeração especial nº 624/2016 | Institui Grupo de Trabalho destinado a promover estudos e propostas para o desenvolvimento da cadeia produtiva de reciclagem em Minas Gerais e a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis. |
| Decreto nº 46.469/2014 | Altera o Decreto nº 45.815, de 15 de dezembro de 2011, que regulamenta o procedimento para o reconhecimento da sustentabilidade ambiental, |

| | |
|---|---|
| | social e cultural de eventos artísticos, técnicos e comemorativos. |
| Decreto nº 46.296/2013 | Dispõe sobre o Programa Mineiro de Energia Renovável - Energias de Minas - e de medidas para incentivo à produção e uso de energia renovável. |
| Decreto nº 45.825/2011 | Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM - Revogada |
| Decreto nº 45.815/2011 | Regulamenta procedimento para o reconhecimento da sustentabilidade ambiental, social e cultural de eventos artísticos, técnicos e comemorativos. |
| Decreto nº 45.338/2010 | Institui o Índice de Desempenho da Política Pública de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. |
| Decreto nº 45.230/2009 | Regulamenta a Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO. |
| Decreto nº 45.181/2009 | Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências. |
| Decreto nº 45.137/2009 | Cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento - SEIS, e dá outras providências. |
| Decreto nº 44.819/2008 | Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM - Revogada |
| Decreto nº 44.343/2006 | Aprova o estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM - Revogada |
| Decreto nº 44.313/2006 | Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, e dá outras providências - Revogada |
| Decreto nº 44.312/2006 | Contém o regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e dá outras providências. |
| Decreto nº 44.264/2006 | Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais. |
| Decreto nº 43.905/2004 | Altera o Decreto nº 39.424, de 5 de fevereiro de 1998, que regulamenta a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. |
| Decreto nº 43.710/2004 | Regulamenta a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no estado de Minas Gerais. |
| Decreto nº 43.278/2003 | Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM e dá outras providências. |

| | |
|---|---|
| Decreto nº 43.249/2003 | Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e dá outras providências - Revogada |
| Decreto nº 41.105/2000 | Revoga o Decreto nº 41.091, de 01 de junho de 2000, que regulamenta a Lei 13.199, de 22 de janeiro de 1999. |
| Decreto nº 41.091/2000 | Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos - Revogada |
| Decreto nº 41.055/2000 | Institui a Comissão Coordenadora do Fórum Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais e dá outras providências |
| Decreto nº 33.944/1992 | Regulamenta a lei nº 10.561, de 27 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a política florestal no Estado de Minas Gerais. |
| Decreto nº 31.968/1990 | Altera o Regimento do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. |
| Decreto nº 21.228/1981 | Regulamenta a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. |
| Lei Estadual nº 24.313/2023 | Estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo do Estado e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 24.087/2022 | Institui o Produto Interno Verde de Minas Gerais – PIV-MG – e dá outras providências |
| Lei Estadual nº 23.592/2020 | Dispõe sobre o Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares - PRRV - e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 22.805/2017 | Estabelece medidas relativas a acidentes no transporte de produtos ou resíduos perigosos no Estado e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 22.434/2016 | Altera a Lei nº 11.720, de 28 dezembro de 1994, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico. |
| Lei Estadual nº 21.972/2016 | Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA - e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 21.557/2014 | Acrescenta dispositivos à lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009 - que dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos -, com o objetivo de proibir a utilização da tecnologia de incineração nos casos que especifica. |
| Lei Estadual nº 21.421/2014 | Altera a lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e |

| | |
|---|---|
| | incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 21.412/2014 | Estabelece normas para a disponibilização, por estabelecimento comercial, de sacola plástica ao consumidor. |
| Lei Estadual nº 20.922/2013 | Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. |
| Lei Estadual nº 20.011/2012 | Dispõe sobre a política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 19.823/2011 | Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis - bolsa reciclagem. |
| Lei Estadual nº 18.511/2009 | Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal. |
| Lei Estadual nº 18.085/2009 | Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo aos serviços municipais de gestão ambiental |
| Lei Estadual nº 18.031/2009 | Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos. |
| Lei Estadual nº 17.503/2008 | Altera o art. 2º da Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo. |
| Lei Estadual nº 16.698/2007 | Autoriza a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA-MG - a criar empresas subsidiárias nos termos que especifica. |
| Lei Estadual nº 16.689/2007 | Acrescenta dispositivos à Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta de lixo, e à Lei nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005, que regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado. |
| Lei Estadual nº 16.682/2007 | Dispõe sobre a implantação de programa de redução de resíduos por empreendimento público ou privado. - Revogada |
| Lei Estadual nº 15.972/2006 | Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, e dá outras providências. |

| | |
|---|---|
| Lei Estadual nº 15.971/2006 | Assegura o acesso a informações básicas sobre o meio ambiente, em atendimento ao disposto no inciso II do §1º do art. 214 da Constituição do Estado, e dá outras providências |
| Lei Estadual nº 15.441/2005 | Dispõe sobre a Educação Ambiental no Estado de Minas Gerais. |
| Lei Estadual nº 15.072/2004 | Dispõe sobre a promoção da educação alimentar e nutricional nas escolas públicas e privadas do sistema estadual de ensino. |
| Lei Estadual nº 15.017/2004 | Altera a Lei nº 10.627, de 16 de janeiro de 1992, que dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 14.577/2003 | Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 14.129/2001 | Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos. |
| Lei Estadual nº 14.128/2001 | Dispõe sobre a política estadual de reciclagem de materiais. |
| Lei Estadual nº 13.796/2000 | Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no estado. |
| Lei Estadual nº 13.766/2000 | Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal. |
| Lei Estadual nº 13.317/1999 | Contém o código de saúde do estado de Minas Gerais. |
| Lei Estadual nº 13.199/1999 | Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minais Gerais |
| Lei Estadual nº 11.901/1995 | Declara de proteção ambiental as áreas de interesse ecológico situadas na bacia hidrográfica do Rio Pandeiros. |
| Lei Estadual nº 11.720/1994 | Dispõe sobre a política estadual de saneamento básico e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 11.719/1994 | Institui o Fundo Estadual de Saneamento Básico. |

| | |
|---|---|
| Lei Estadual nº 9.547/1987 | Proíbe a instalação de depósito de lixo atômico ou de rejeitos radioativos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 9.367/1986 | Dispõe sobre a destinação e tratamento de águas residuais e resíduos sólidos provenientes de indústrias de açúcar, álcool e aguardente no estado de Minas Gerais. |

### *4.2.1. Disposições da Constituição Estadual*

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

> *Art. 214 – Todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, e ao Estado e à coletividade é imposto o dever de defendê-lo e conservá-lo para as gerações presentes e futuras.*
>
> *§ 1º – Para assegurar a efetividade do direito a que se refere este artigo, incumbe ao Estado, entre outras atribuições:*
>
> *I – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e disseminar, na forma da lei, as informações necessárias à conscientização pública para a preservação do meio ambiente;*
>
> *II – assegurar, na forma da lei, o livre acesso às informações básicas sobre o meio ambiente;*
>
> *III – prevenir e controlar a poluição, a erosão, o assoreamento e outras formas de degradação ambiental;*
>
> *IV – exigir, na forma da lei, prévia anuência do órgão estadual de controle e política ambiental, para início, ampliação ou desenvolvimento de atividades, construção ou reforma de instalações capazes de causar, sob qualquer forma, degradação do meio ambiente, sem prejuízo de outros requisitos legais, preservado o sigilo industrial;*
>
> *V – proteger a fauna e a flora, a fim de assegurar a diversidade das espécies e dos ecossistemas e a preservação do patrimônio genético, vedadas, na forma da*

*lei, as práticas que provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais a crueldade;*

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

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

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

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

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

*XI – preservar os recursos bioterapêuticos regionais.*

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

### *4.2.2. Órgãos ambientais estaduais*

O Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) é formado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), pelos Conselhos Estaduais de Política Ambiental (COPAM) e de Recursos Hídricos (CERH-MG) e pelos órgãos vinculados: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), responsável pela qualidade ambiental no Estado, no que corresponde à Agenda

Marrom, Instituto Estadual de Florestas (IEF) responsável pela Agenda Verde e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) que responde pela Agenda Azul.

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

> *Art. 32 – A Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais tem como competência formular, desenvolver e acompanhar políticas públicas relativas ao saneamento básico e meio ambiente, em apoio às administrações públicas municipais, na implementação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem de águas pluviais urbanas, com atribuições de:*
>
> *I – propor, desenvolver e monitorar estudos, projetos, planos, programas, capacitações, parcerias e ações relacionadas às etapas da gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos, à drenagem de águas pluviais e demais atividades relacionadas à sua competência;*
>
> *II – estimular o desenvolvimento tecnológico e promover a articulação entre gestores municipais e demais atores para a realização de programas e projetos de pesquisa voltados à destinação adequada de resíduos sólidos urbanos, à coleta seletiva, à economia circular e à otimização da drenagem de águas pluviais;*
>
> *III – capacitar gestores municipais para otimização do planejamento e da implementação de melhorias e inovações na gestão de resíduos sólidos urbanos, bem como na recuperação e otimização da drenagem de águas pluviais;*
>
> *IV – apoiar a celebração, acompanhar e fiscalizar a execução dos convênios, contratos e demais instrumentos dessa natureza, na sua área de competência;*
>
> *V – fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito da gestão de resíduos sólidos urbanos e da drenagem de águas pluviais;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Art. 33 – O Centro Mineiro de Referência em Resíduos – CMRR tem como competência orientar os municípios e a comunidade em geral nas ações que envolvam resíduos, visando à conscientização pública para a preservação do meio*

*ambiente, geração de trabalho e renda e a consequente melhoria da qualidade de vida da população, com atribuições de:*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

> *Art. 17 – A Diretoria de Gestão de Resíduos tem como competência desenvolver, planejar e monitorar programas, projetos, pesquisas, ações e instrumentos relativos a reabilitação e recuperação de áreas degradadas por mineração no Estado, a gestão ambiental de resíduos sólidos e de barragens de resíduos ou de rejeitos da indústria e da mineração, com atribuições de:*
>
> *I – supervisionar as ações relativas à reabilitação e à recuperação de áreas degradadas por mineração no Estado, bem como à gestão ambiental de resíduos sólidos e de barragens de resíduos ou de rejeitos da indústria e da mineração, em consonância com a legislação específica;*
>
> *II – prestar apoio técnico ao Copam, ao CERH-MG e à Semad em temas relacionados à sua área de competência;*
>
> *III – prestar apoio, elaborar e manifestar sobre propostas de atos normativos, instruções de serviço, termos de referência e outros documentos técnicos relacionados a matérias de sua competência, em articulação com a Semad, respeitadas as atribuições da Procuradoria da Feam;*
>
> *IV – coletar, processar, consolidar, analisar, monitorar e divulgar dados e informações relativos a sua área de competência, para subsidiar decisões em âmbito institucional e governamental;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*I - à aplicação de instrumentos de gestão ambiental;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### *4.2.3. Licenciamento ambiental*

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

### *4.2.4. Legislação Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos*

A Política Estadual de Resíduos Sólidos foi instituída pela Lei Estadual nº 18.031/2009 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 45.181/2009, sendo seus princípios apresentados na Figura 17.

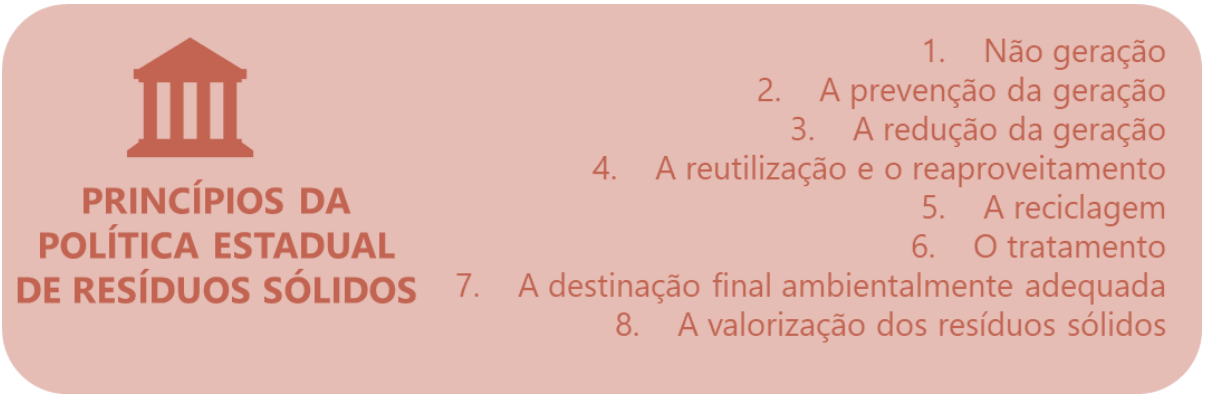



**Figura 17: Princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais.**
Fonte: Minas Gerais (2009).

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

> *Art. 7º - São diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos:*
>
> *I - a participação da sociedade no planejamento, na formulação e na implementação das políticas públicas, bem como na regulação, na fiscalização, na avaliação e na prestação de serviços, por meio das instâncias de controle social;*
>
> *II - a promoção do desenvolvimento social, ambiental e econômico;*
>
> *III - a integração das ações de governo nas áreas de meio ambiente, ciência e tecnologia, educação, saneamento básico, recursos hídricos, saúde pública, desenvolvimento econômico e urbano, inclusão social e erradicação do trabalho infantil;*
>
> *IV - a universalidade, a regularidade, a continuidade e a funcionalidade dos serviços públicos de manejo integrado de resíduos sólidos;*

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

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

*VII - a integração, a responsabilidade e o reconhecimento da atuação dos catadores nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos, como forma de garantir-lhes condições dignas de trabalho;[5]*

*VIII - a descentralização político-administrativa;*

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

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

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

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

*XIII - a adoção do princípio do poluidor pagador;*

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

Dentre os objetivos são apresentados os seguintes:

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

- Estimular soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente adequados para a gestão dos resíduos sólidos.

A referida Lei define ainda a responsabilidade do poder público municipal como os serviços públicos de caráter essencial, a organização e o gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, devendo ser executadas em condições que garantam a proteção à saúde pública, a preservação ambiental e a segurança do trabalhador. Define ainda como responsabilidade dos usuários dos sistemas de limpeza urbana o acondicionamento dos resíduos para coleta de forma adequada e em local acessível ao sistema público de coleta regular, atendendo as normativas municipais. Para os geradores de resíduos industriais a responsabilidade será do seu gerenciamento, desde a geração até a destinação final na forma exigida pela legislação. Complementarmente essa Política Estadual índica que a administração pública deverá optar, nas suas compras e contratações, pela aquisição de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam recicláveis ou reciclados e não perigosos, observadas as formalidades legais.

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

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

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

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

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

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

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

*III - fomentar:*

*a) a destinação dos resíduos sólidos de forma compatível com a preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;*

*b) a ampliação de mercado para materiais reutilizáveis, reaproveitáveis e recicláveis;*

*c) o desenvolvimento de programas de capacitação técnica contínua de gestores na área de gerenciamento e manejo integrado de resíduos sólidos;*

*d) a divulgação de informações ambientais sobre resíduos sólidos;*

*e) a cooperação interinstitucional entre os órgãos das três esferas de governo e destes com os comitês de bacias hidrográficas;*

*f) a implementação de programas de educação ambiental, com enfoque específico nos princípios estabelecidos pela Lei 18.031, de 2009;*

*g) a adoção de soluções locais ou regionais no equacionamento de questões relativas ao acondicionamento, ao armazenamento, à coleta, ao transporte, ao tratamento e à destinação final de resíduos sólidos;*

*h) a valorização dos resíduos sólidos e a instituição da logística reversa;*

*i) a formação de organizações, associações ou cooperativas de catadores dedicados à coleta, à separação, ao beneficiamento e à comercialização dos resíduos sólidos;*

*j) a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios;*

*k) a utilização adequada e racional dos recursos naturais;*

*l) a recuperação e remediação de vazadouros, lixões e áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos;*

*m) a sustentabilidade econômica do sistema de limpeza pública;*

*n) a inclusão social dos catadores;*

*o) o desenvolvimento e a implementação, nos níveis municipal e estadual, de programas relativos à gestão dos resíduos sólidos que respeitem as diversidades e compensem as desigualdades locais e regionais;*

*p) o incentivo ao desenvolvimento de programas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, com a criação e a articulação de fóruns e de conselhos municipais e regionais para garantir a participação da comunidade;*

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

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

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

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

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

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

### *4.2.4.1. Coleta seletiva*

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

> *Art. 4º-B. O Estado, observadas as políticas de aplicação das agências financeiras oficiais de fomento, estabelecidas pelas leis de diretrizes orçamentárias, ou por meio de incentivos creditícios, atuará com vistas a estruturar linhas de financiamento para atender prioritariamente as iniciativas de:*
>
> *I - prevenção ou redução da geração, reutilização, reaproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos no processo industrial produtivo;*
>
> *II - desenvolvimento de pesquisas e produtos que atendam aos princípios de preservação e conservação ambiental;*
>
> *III - apoio aos Municípios para a elaboração e a implantação dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a que se refere a Lei que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos;*
>
> *IV - apoio às organizações produtivas de catadores de materiais recicláveis para implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos;*
>
> *V - aplicação de tecnologias adequadas ao manejo integrado de resíduos sólidos, incluindo os resíduos sólidos domiciliares;*
>
> *VI - aproveitamento energético de resíduos sólidos orgânicos de origem urbana e rural;*
>
> *VII - aproveitamento dos resíduos sólidos rurais orgânicos provenientes da pecuária intensiva;*

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

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

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

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

*Art. 4º-E. A existência de Política de Resíduos Sólidos no âmbito do Município é fator condicionante para a transferência voluntária de recursos e a concessão de financiamento por parte do Estado para a implementação e a manutenção de projetos de destinação final ambientalmente adequada.*

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

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

*Art. 4º-H. As instituições públicas ou privadas que promovam ações complementares às obrigatórias, nos moldes da legislação aplicável e em consonância com os objetivos, princípios e diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, terão prioridade na concessão de benefícios financeiros ou*

*creditícios por parte dos organismos de crédito e fomento ligados ao poder público estadual.*

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

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

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

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

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

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

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

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

*V - tornar disponíveis máquinas, veículos e equipamentos.*

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

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

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

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

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

- estudos e diagnósticos sobre o cenário da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais com o apoio de órgãos e entidades do Poder Executivo e de instituições parceiras
- iniciativas de indução à cadeia produtiva de reciclagem de resíduos no Estado de Minas Gerais e de inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis;
- relatórios e informações sobre a situação dos resíduos sólidos no Estado de Minas Gerais;
- estratégias de estímulo, por meio das políticas públicas setoriais, para a participação do setor privado e da sociedade na gestão compartilhada de resíduos sólidos no Estado e nas ações de inclusão social e econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

- soluções para a implementação setorial e regional da logística reversa de embalagens e outros resíduos passíveis de logística reversa no Estado, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- ações para estimular a instalação de empresas de reciclagem nos diversos territórios do Estado;
- políticas e ações visando apoiar os municípios mineiros na implantação de coleta seletiva com a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis;
- ações de esclarecimento quanto à contratação de associações e cooperativas como prestadores de serviço e quanto ao modelo de coleta seletiva solidária;
- ações para a revisão do Plano Estadual de Coleta Seletiva;
- medidas para a efetivação da Política Estadual de Apoio ao Cooperativismo, instituída pela Lei nº 15.075, de 5 de abril de 2004, especificamente no que se refere às cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

A concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, é instituída pela Lei Estadual nº 19.823/2011, na qual é definido o incentivo do Estado para as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, sob a denominação de Bolsa Reciclagem, para segregação, enfardamento e comercialização de papel, papelão e cartonados; plásticos; metais, vidros e outros resíduos pós-consumo. O art. 2º define o objetivo da Bolsa Reciclagem:

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

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

### *4.2.4.2. Logística reversa*

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

> *Art. 25 - A instituição da logística reversa tem por objetivos:*
>
> *I - promover ações para garantir que o fluxo dos resíduos sólidos gerados seja direcionado para a sua cadeia produtiva ou para cadeias produtivas de outros geradores;*
>
> *II - incentivar a substituição dos insumos por outros que não degradem o meio ambiente;*
>
> *III - estimular a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;*
>
> *IV - promover o alinhamento entre os processos de gestão empresarial e mercadológica e os de gestão ambiental, com o objetivo de estabelecer estratégias sustentáveis;*
>
> *V - propiciar condições para que as atividades produtivas alcancem níveis elevados de eficiência e sustentabilidade.*
>
> *Art. 26 - Na implementação da logística reversa, caberá:*
>
> *I - ao consumidor:*
>
> *a) acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e adotar práticas que possibilitem a redução de sua geração;*
>
> *b) dispor adequadamente, após a utilização dos produtos, os resíduos sólidos reversos para coleta;*
>
> *II - ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:*

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

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

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

*III - ao fabricante e ao importador de produtos:*

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

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

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

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

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

*IV - aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos:*

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

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

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

*Art. 27 - Os resíduos sólidos reversos coletados pelos serviços de limpeza urbana serão dispostos em instalações ambientalmente adequadas e seguras, para que*

*os geradores providenciem o retorno para o ciclo do produto ou para outro ciclo produtivo.*

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

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

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

*I - de fabricantes e importadores:*

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

*b) coletar os resíduos sólidos especiais, em articulação com sua rede de comercialização e com o poder público municipal, com a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno desses resíduos e dar-lhes destinação final ambientalmente adequada, sob pena de responder civil e criminalmente, nos termos da legislação ambiental;*

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

*II - de revendedores, comerciantes e distribuidores:*

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

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

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

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

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

A Lei Estadual nº 23.593/2020 cria o Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares (PRRV) a ser implantado de forma articulada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/2010, em consonância com a Política Estadual de Resíduos Sólidos e com as políticas nacional e estadual de meio ambiente, conforme objetivos apresentados no art. 3º:

Art. 3º São objetivos do PRRV:

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

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

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

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

### *4.2.4.3. Resíduos de serviço de saúde*

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

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

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

> *Art. 53 - A coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos domésticos são de responsabilidade do poder público e serão realizados de forma a evitar riscos à saúde e ao ambiente.*
>
> *Art. 54 - Cabe ao poder público regulamentar o Plano Estadual de Manejo Ambiental de Resíduos Domésticos e Hospitalares, segundo as normas legais pertinentes nos âmbitos federal, estadual e municipal, incluindo:*
>
> *I - a priorização das ações de coleta seletiva dos resíduos passíveis de reaproveitamento;*
>
> *II - a obrigatoriedade da coleta seletiva dos resíduos não degradáveis ou perigosos;*
>
> *III - a obrigatoriedade, nos estabelecimentos e serviços de saúde, de segregação dos resíduos perigosos no local de origem, de acordo com a legislação e com a orientação das autoridades competentes, sob a responsabilidade do gerador dos resíduos;*
>
> *IV - a definição do fluxo interno, do acondicionamento, do armazenamento e da coleta dos resíduos sólidos domésticos e hospitalares em estabelecimento e serviços de saúde, de acordo com a legislação e as normas técnicas especiais vigentes;*

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

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

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

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

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

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

### *4.2.4.4. Resíduos perigosos*

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

*Art. 5º O transportador de resíduos perigosos é responsável pelo transporte do material e pelo trânsito dos veículos em condições que garantam a segurança do*

*pessoal envolvido, a preservação ambiental e a saúde pública, bem como pelo cumprimento da legislação e da normatização pertinentes.*

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

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

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

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

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

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

- determinar, de acordo com as normas vigentes e de modo a garantir a proteção da saúde, as formas de acondicionamento, transporte, armazenamento, e tratamento dos resíduos sólidos especiais, bem como da disposição final ambientalmente adequada de seus rejeitos;
- criar, instalar e manter, no âmbito de sua competência, centros de coleta adequados para o recolhimento e o armazenamento dos resíduos sólidos especiais, até que se dê a disposição final ambientalmente adequada de

seus rejeitos, bem como determinar que os geradores particulares adotem providências de igual natureza;

- promover, em conjunto com os geradores de resíduos sólidos especiais, estudos e pesquisas destinados a desenvolver processos com vistas à redução de resíduos e oferecer alternativas sustentáveis para o seu tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

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

### *4.2.4.5. Óleos comestíveis*

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

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

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

*Art. 2º - A política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário compreende as ações desenvolvidas pelo poder público com a finalidade de incentivar a participação do meio*

*empresarial e do terceiro setor na coleta, no beneficiamento e no descarte ambientalmente adequado de resíduos de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário.*

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

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

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

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

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

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

*c) doação de bens móveis do Estado;*

*IV – a criação de linhas de crédito;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### *4.2.4.7. Educação ambiental e resíduos sólidos*

Conforme apresentado na Lei Estadual nº 15.441/2005 a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação e será desenvolvida, de forma

articulada com os demais conteúdos, em todos os níveis de modalidade do processo educativo, em caráter formal e não formal, observada a legislação federal. Em seu art. 2º e 3º é apresentada ainda uma definição e forma de sua implantação:

> *Art. 2º Entende-se por educação ambiental os processos para aquisição, pelo indivíduo e pela coletividade, de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação e a sustentabilidade do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida.*
>
> *Art. 3º Nos estabelecimentos do sistema estadual de ensino, a educação ambiental não será implantada como disciplina específica no currículo de ensino, sendo desenvolvida como prática educativa interdisciplinar, contínua e permanente.*
>
> *§ 1º É facultada a implantação da educação ambiental como disciplina específica nos cursos de pós-graduação e extensão e nas áreas de metodologia da educação ambiental, quando se fizer necessário.*
>
> *§ 2º Nos cursos de formação e especialização técnico- profissional, em todos os níveis, será incorporado conteúdo que trate da ética ambiental nas atividades profissionais a serem desenvolvidas.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*XVII – exercer outras atividades correlatas que lhe forem delegadas.*

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

*Art. 4º São objetivos do Projeto Escolas Sustentáveis:*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### *4.2.5. Saneamento Básico*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

O Fundo Estadual de Saneamento é instituído pela Lei Estadual nº 11.719/1994 o qual terá como beneficiários: os municípios do Estado; as concessionárias municipais de serviço de saneamento básico; as concessionárias estaduais de serviço de saneamento básico; e os consórcios de municípios.

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

### *4.2.6. Legislação Estadual de Gestão de Recursos Hídricos*

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

- o direito de acesso de todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas;
- o gerenciamento integrado dos recursos hídricos com vistas ao uso múltiplo;
- o reconhecimento dos recursos hídricos como bem natural de valor ecológico, social e econômico, cuja utilização deve ser orientada pelos princípios do desenvolvimento sustentável;
- a adoção da bacia hidrográfica, vista como sistema integrado que engloba os meios físico, biótico e antrópico, como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;

- a vinculação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos às disponibilidades quantitativas e qualitativas e às peculiaridades das bacias hidrográficas;
- a prevenção dos efeitos adversos da poluição, das inundações e da erosão do solo;
- a compensação ao município afetado por inundação resultante da implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou outorga relacionada com os recursos hídricos;
- a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;
- o reconhecimento da unidade do ciclo hidrológico em suas três fases: superficial, subterrânea e meteórica;
- o rateio do custo de obras de aproveitamento múltiplo, de interesse comum ou coletivo, entre as pessoas físicas e jurídicas beneficiadas;
- a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- a descentralização da gestão dos recursos hídricos;
- a participação do poder público, dos usuários e das comunidades na gestão dos recursos hídricos.

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

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

### *4.2.7. Leis de sanções administrativas*

Segundo a Lei Estadual nº 15.972/2006 que altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 8 de setembro

de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, as infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos são apresentadas em seu art. 15.

> *Art. 15. As infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos, classificadas em leves, graves e gravíssimas a critério do Copam e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, serão punidas nos termos desta Lei.*
>
> *§ 1º Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará:*
>
> *I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente;*
>
> *II - os antecedentes do infrator ou do empreendimento ou instalação relacionados à infração, quanto ao cumprimento da legislação ambiental estadual;*
>
> *III - a situação econômica do infrator, no caso de multa;*
>
> *IV - a efetividade das medidas adotadas pelo infrator para a correção dos danos causados ao meio ambiente;*
>
> *V - a colaboração do infrator com os órgãos ambientais na solução dos problemas advindos de sua conduta.*
>
> *§ 2º O regulamento desta Lei detalhará:*
>
> *I - o procedimento administrativo de fiscalização;*
>
> *II - o procedimento administrativo, as hipóteses e os critérios para aplicação de sanções;*
>
> *III - a tipificação e a classificação das infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos;*
>
> *IV - a competência e o procedimento para elaboração das normas técnicas complementares.*

As infrações citadas serão punidas com as seguintes sanções: advertência; multa simples; multa diária; apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora,

instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração; destruição ou inutilização do produto; suspensão de venda e fabricação do produto; embargo de obra ou atividade; demolição de obra; suspensão parcial ou total das atividades; restritiva de direitos. Na nova redação a ser incluída no art. 16-D é apresentada a obrigatoriedade:

> *Art. 16-D. Fica a pessoa física ou jurídica responsável por empreendimento que provocar acidente com dano ambiental obrigada a:*
>
> *I - adotar, com meios e recursos próprios, as medidas necessárias para o controle da situação, com vistas a minimizar os danos à saúde pública e ao meio ambiente, incluindo as ações de contenção, recolhimento, neutralização, tratamento e disposição final dos resíduos gerados no acidente, bem como para a recuperação das áreas impactadas, de acordo com as condições e os procedimentos estabelecidos ou aprovados pelo órgão ambiental competente;*
>
> *II - adotar as providências que se fizerem necessárias para prover as comunidades com os serviços básicos, caso os existentes fiquem prejudicados ou suspensos em decorrência do acidente ambiental;*
>
> *III - reembolsar ao Estado e às entidades da Administração indireta as despesas e os custos decorrentes da adoção de medidas emergenciais para o controle da ocorrência e dos efeitos nocivos que possa causar à população, ao meio ambiente e ao patrimônio do Estado ou de terceiros;*
>
> *IV - indenizar ao Estado e às entidades da Administração indireta as despesas com transporte, hospedagem e alimentação relativas ao deslocamento de pessoal necessário para atender à ocorrência, bem como outras despesas realizadas em decorrência do acidente.*

### *4.2.8. ICMS Ecológico*

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

atendimento de determinados critérios ambientais estabelecidos em normas estaduais.

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

> *Art. 4º Os valores decorrentes da aplicação dos percentuais relativos ao critério "meio ambiente", de que trata o inciso VIII do art. 1º, serão distribuídos aos Municípios da seguinte forma:*
>
> *I - parcela de 45,45% (quarenta e cinco vírgula quarenta e cinco por cento) do total aos Municípios cujos sistemas de tratamento ou disposição final de lixo ou de esgoto sanitário, com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual, atendam, no mínimo, a, respectivamente, 70% (setenta por cento) e 50% (cinquenta por cento) da população urbana, observadas as seguintes diretrizes:*
>
> *a) o valor máximo a ser atribuído a cada Município não excederá o seu investimento inicial para a implantação do sistema, estimado com base na população atendida e no custo médio per capita dos sistemas de aterro sanitário, usina de compostagem de lixo e estação de tratamento de esgotos sanitários, custo este fixado pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam -, observado o disposto em regulamento;*
>
> *b) sobre o valor calculado na forma da alínea "a" incidirá um fator de qualidade variável de 0,1 (um décimo) a 1 (um), apurado anualmente, conforme disposto em regulamento, com observância de pressupostos de desempenho operacional, gestão multimunicipal e localização compartilhada do sistema, tipo e peso de material reciclável selecionado e comercializado no Município por associação ou cooperativa de coletores de resíduos e energia gerada pelo sistema; e*
>
> *c) o limite previsto na alínea "a" decrescerá, anualmente, na proporção de 20% (vinte por cento) de seu valor, a partir do décimo primeiro ano subsequente àquele do licenciamento ou autorização para operacionalização do sistema;*
>
> *II - parcela de 45,45% (quarenta e cinco vírgula quarenta e cinco por cento) do total com base no Índice de Conservação do Município, calculado de acordo com o Anexo IV desta Lei, considerando-se as unidades de conservação estaduais, federais, municipais e particulares e área de reserva indígena, com cadastramento, renovação de autorização e demais procedimentos a serem definidos em regulamento;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 4.2.9. Planos Estaduais

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

#### 4.2.9.1. Plano Estadual de Saneamento Básico

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

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

#### 4.2.9.2. Plano Estadual de Coleta Seletiva

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

materiais recicláveis e a melhoria das condições de trabalho dos operadores de sistemas de destinação final de resíduos sólidos.

Para esse Plano foram definidas 11 diretrizes, sendo elas:

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

## 4.3. Legislação Municipal

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

| | |
|---|---|
| Lei Municipal nº 366/1990 | Lei Orgânica Municipal |
| Lei Municipal nº 959/2022 | Dispõe sobre o orçamento anual do município de Patrocínio do Muriaé para o exercício financeiro de 2023 |

| | |
|---|---|
| Lei Municipal nº 936/2021 | Cria o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário |
| Lei Municipal nº 933/2021 | Denomina e reestrutura o conselho municipal de defesa do meio ambiente (CODEMA) de Patrocínio do Muriaé, MG e dá outras providências. |
| Lei Municipal nº 932/2021 | Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município de Patrocínio do Muriaé para o quadriênio de 2022 a 2025 e da outras providências |
| Lei Municipal nº 931/2021 | Dispõe sobre a organização administrativa municipal e dá outra providências |
| Lei Municipal nº 864/2018 | Dispõe sobre a criação da Feira Livre do Produtor Rural no Município de Patrocínio do Muriaé e dá outras providências. |
| Lei Municipal nº 852/2017 | Dispõe sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) |
| Lei Municipal nº 846/2017 | Dispõe sobre a constituição do Serviço de Inspeção Municipal e os procedimentos de inspeção sanitária em estabelecimentos que produzam produtos de origem animal |

### *4.3.1. Lei Orgânica Municipal*

A Lei Orgânica Municipal, instituída pela Lei Municipal nº 366/1990 estabelece em seu art. 1º as atribuições do Município, dentre as quais destaca-se:

> XXVII – Prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza.

Ainda na determinada Lei, é apresentado o Capítulo XI referente ao meio ambiente, que estabelece:

> *Art.178 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

### *4.3.2. Estrutura administrativa municipal*

A estrutura administrativa do Município de Patrocínio do Muriaé é estabelecida pela Lei Municipal nº 931/2021, sendo atualmente composta pelas seguintes secretarias:

- Secretaria Municipal de Administração;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Cultura, Esporte, Lazer e Turismo;
- Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo;
- Secretaria Municipal de Fazenda.

A Lei Municipal nº 933/2021 denomina e reestrutura o conselho municipal de defesa do meio ambiente (CODEMA) órgão colegiado, normativo, consultivo, de assessoramento ao Poder Executivo Municipal e deliberativo no âmbito de sua competência, para fins de proteção, conservação e melhoria das questões ambientais e reger-se-á pelo disposto na presente lei:

São competências do CODEMA:

- Formular e fazer cumprir as diretrizes da política ambiental do Município;
- Elaborar e apresentar propostas de leis, normas, procedimentos e ações destinadas à recuperação, melhoria ou manutenção da qualidade ambiental, observadas a legislação federal, a estadual e municipal que regula a espécie;
- Fiscalizar o cumprimento das leis, normas e procedimentos a que se refere o Inciso II da referida Lei;
- Fornecer subsídios técnicos para esclarecimentos relativos à defesa do meio ambiente, aos órgãos públicos, à indústria, ao comércio, à agropecuária e à comunidade, bem como acompanhar a sua execução;
- Subsidiar a atuação do Ministério Público, quando de sua atuação, prevista em lei específica;

- Exercer o Poder de polícia, no âmbito da Legislação ambiental Municipal;
- Julgar e aplicar as penalidades previstas em lei, decorrentes das infrações ambientais, no Município;
- Propor a celebração de convênios, contratos e acordos com as entidades públicas e privadas de pesquisa e de atividades ligadas à defesa ambiental.

No art. 11 da mesma normativa fica instituído o fundo municipal do Meio Ambiente (FMMA), cujo o objetivo é o apoio no desenvolvimento de ações que, pela gestão racional e sustentável dos recursos naturais do Município, colaborem para que os munícipes, dos presentes e futuras gerações, tenham adequada qualidade de vida através do meio ambiente ecologicamente equilibrado. O Fundo Municipal de Meio Ambiente, é de caráter rotativo, natureza e individuação contábeis, destinado a dar suporte financeiro a programas de desenvolvimento sustentável do município e da Área de Proteção Ambiental de Ninho das Garças diretamente vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente com duração Indeterminada

### *4.3.3. Saneamento Básico*

O plano de saneamento ambiental de uma cidade desempenha um papel crucial na gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos. Em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/07, a Política Municipal de Saneamento Básico de Patrocínio do Muriaé (Lei Municipal nº 852/2017) tem como objetivo melhorar a qualidade da saúde pública e preservar o meio ambiente, buscando o desenvolvimento sustentável. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) fornece diretrizes ao poder público e à coletividade para a defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, garantindo o direito de todos exigirem medidas nesse sentido.

A referida Lei aborda, nos artigos 4º e 7º, as orientações para o manejo dos resíduos sólidos no município. O art. 4º estabelece que os resíduos sólidos provenientes de atividades comerciais, industriais e de serviços, cuja responsabilidade

pelo manejo não seja atribuída ao gerador, podem ser considerados resíduos sólidos urbanos por decisão do poder público. Já o art. 7º define uma série de procedimentos a serem observados no acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Conforme apresentado abaixo, deve ser observado:

> *Art. 7º No acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, deverão ser observados, além de outros previstos, os seguintes procedimentos:*
>
> *I - acondicionamento separado dos resíduos sólidos orgânicos domésticos dos resíduos passíveis de reciclagem e a coleta seletiva destes;*
>
> *II - acondicionamento, coleta e destinação própria dos resíduos de serviços de saúde;*
>
> *III - os resíduos industriais, da construção civil, agrícolas, entulhos, poda de árvores e rejeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente, como: pilhas, baterias, acumuladores elétricos, lâmpadas fluorescentes e pneus, não poderão ser depositados no aterro sanitário.*
>
> *IV- utilização do processo de compostagem dos resíduos orgânicos, sempre que possível e viável;*
>
> *V - manter o aterro sanitário dentro das normas da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).*
>
> *§ 1º A separação e o acondicionamento dos resíduos de que trata o inciso | são de responsabilidade do gerador, sendo a coleta, transporte e destino final de responsabilidade do município, no caso em que a produção semanal do gerador não seja superior a 600 litros.*
>
> *§2 O acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos de que trata os incisos II e III são de responsabilidade do gerador.*
>
> *§ 3º Os resíduos da construção civil, poda de árvores e manutenção de jardins, até 1 (um) metro cúbico, produzido a cada 30 (trinta) dias por unidade geradora, e os objetos volumosos poderão ser encaminhados às estações de depósitos indicadas pela prefeitura ou recolhidos por esta aos locais geradores, conforme definição da administração.*
>
> *§ 4º Os resíduos da construção civil e de poda de árvores e manutenção de jardins poderão ser coletados pela prefeitura, quando não superior a 30 (trinta]*

*quilogramas e dimensões de até 40 (quarenta) centímetros, e acondicionados, separadamente, dos demais resíduos.*

*§ 5º Constitui infração grave, a não separação dos resíduos recicláveis, nas áreas ou nas atividades determinadas pelo Poder Público municipal.*

*§ 6º A deposição de qualquer espécie de resíduo gerado em outro município só poderá ser feita, se autorizada pela Prefeitura de Patrocínio do Muriaé.*

Em 2017 foi elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) para o município de Patrocínio do Muriaé que tem como objetivo avaliar o diagnóstico da situação do município, para definição de objetivos e metas, 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 e controle social, de modo a orientar a atuação dos prestadores de serviços, dos titulares e da sociedade. Este Plano foi instituído pela Lei Municipal nº 852/2017

Para o PMSB foram definidas algumas metas estruturantes e estruturais dentro do eixo Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, sendo elas:

- **Curto prazo**
- Fundação do consórcio com o Município de Barão de Monte Alto para parceira na destinação final dos resíduos sólidos urbanos dos dois municípios;
- Iniciar campanha de educação ambiental, com vistas a conscientizar a população visando a integridade do atendimento e eficiência do serviço;
- Criação de uma associação de catadores;
- Implantar taxa de cobrança pelos serviços prestados;
- Criação do programa de coleta diferenciada (óleos de cozinha, pilhas, baterias, eletrônicos e lâmpadas fluorescentes);
- Criação e consolidação de políticas públicas para os resíduos provenientes da construção civil;
- Implantar o serviço de coleta seletiva em toda área urbana do município;
- Construção de instalações adequadas para a associação de catadores de resíduos; e

- Implantação do aterro sanitário em parceria com o Município de Barão de Monte Alto.

- **Médio Prazo**

- Continuidade na campanha de educação ambiental, com vistas a conscientizar a população visando a integridade do atendimento e eficiência do serviço;
- Otimizar o programa de coleta diferenciada;
- Consolidação da legislação ambiental referente aos resíduos de construção;
- Otimizar a triagem dos resíduos com vistas a reduzir a perda de materiais;
- Otimizar e equipar a sede da associação de catadores; e
- Expansão do serviço de coleta seletiva para a área rural do município.

- **Longo Prazo**

- Continuidade na campanha de educação ambiental, com vistas a conscientizar a população visando a integridade do atendimento e eficiência do serviço; e
- Continuidade das metas estabelecidas nos horizontes de planejamento de curto e médio prazo.

### *4.3.4. Leis orçamentárias*

A PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) em seu art. 46 determina a observância de normas orçamentárias, conforme descrito a seguir:

> *"Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a Lei Complementar nº 101, 04 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais."*

### 4.3.4.1. Plano Plurianual 2022 – 2025

O Plano Plurianual do quadriênio de 2022 a 2025 para Patrocínio do Muriaé é instituído pela Lei Municipal nº 932/2021, estabelecendo os programas com seus respectivos objetivos, indicadores e montantes de recursos a serem aplicados em despesas de capital e outras delas decorrentes e nas despesas de duração continuada. Destaca-se que esses valores são apresentados no anexo da referida Lei, no entanto, o mesmo não se encontra disponível na internet e não foi repassado ao grupo de acompanhamento pelos responsáveis da área.

### 4.3.4.2. Leis Orçamentárias do exercício 2023

O planejamento orçamentário do Município para o exercício de 2023 é composto pela Lei Municipal que estabelece as diretrizes gerais para a elaboração do Orçamento Municipal - LDO, e a Lei Municipal que estima a receita e fixa as despesas.

A Tabela 3 apresenta a receita prevista para o ano de 2023 para o Município de Patrocínio do Muriaé, segundo a Lei Municipal nº 959/2022 que dispõe sobre o orçamento anual.

*Tabela 3: Estimativa das Receitas para 2023.*

| Receita | 2023 (R$) |
|---|---|
| Receita Corrente | 34.553.819,77 |
| Receita Capital | 3.789.647,00 |
| Total | 38.343.466,77 |

Fonte: Prefeitura Municipal Patrocínio do Muriaé (2023).

Em complementação, a Lei Municipal nº 906/2020 que dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da lei orçamentaria de 2021 são apresentadas as prioridades para o exercício financeiro, dentre as quais destacam-se dentro de Agricultura e Meio Ambiente e Gestão de Saneamento Básico:

- Manutenção das atividades administrativas;

- Material de distribuição gratuita;
- Contratação de serviços de terceiros;
- Equipamentos e material permanente;
- Aquisição de veículos e equipamentos para limpeza urbana.

### *4.3.5. Convênios e Contratos Relacionados à Gestão dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana*

O município de Patrocínio do Muriaé possui um contrato administrativo nº 034/2022 firmado com a União Recicláveis Rio Novo Ltda no valor de R$ 336.000,00, ou R$ 28.000,00 mensal. O objeto é a prestação de serviços de transbordo licenciado, transporte rodoviário com caminhão *roll on/roll off*, fornecimento de contêiner com capacidade volumétrica de 30 $m^3$, tratamento e disposição final em aterro sanitário licenciado, dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e públicos de características domiciliares não perigosas (classe II, NBR ABNT 10.004:2004) gerados no município de Patrocínio do Muriaé/MG. Estima-se o quantitativo de 119 toneladas por mês. Foi firmado o Primeiro Termo Aditivo ao Contrato nº 34/2022, mantendo-se o valor, mas com prorrogação de vigência até 31 de maio de 2024. Neste contrato foi revisto o quantitativo mensal, o qual passa a ser de até 110 toneladas por mês.

O Contrato Administrativo nº 33/2022 com a empresa Pro Ambiental Tecnologia Ltda, prevê a prestação de serviços de coleta, transporte, tratamento térmico através de incineração e disposição final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS), exclusivamente dos Grupos A, B, e E no município de Patrocínio do Muriaé. O valor total do contato é de R$ 40.725,00 , sendo o valor unitário de R$ 9,05, com uma quantidade estimada de 4.500 kg. Este contrato também tinha prazo de vigência de 12 meses, contados a partir de 01 de junho de 2022. Foi firmado o Primeiro Termo Aditivo do Contrato Administrativo nº 033/2022, mantendo o valor de contrato, mas prorrogando a vigência até 31 de maio de 2024. Apesar do valor total ter sido mantido, o cálculo realizado no Termo Aditivo foi mensal, sendo este valor de R$ 3.393,75.

A coleta dos resíduos da construção civil (RCC) é realizada por caminhões próprios da Prefeitura Municipal de Patrocínio do Muriaé e destinados para área própria para recebimento de RCC e podas. Esta área é arrendada, no entanto o setor responsável por esse contrato não disponibilizou o mesmo.

## 4.4. Estratégias de Financiamento

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

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

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

O financiamento da estrutura faltante pode ter garantia e lastro na receita marginal projetada, desde que adequadas as cobranças pelos serviços postos à disposição. O suporte para as alternativas visando o atendimento universal requer um planejamento focado na elaboração de projetos de captação de linhas de financiamento reembolsáveis, transferências de recursos orçamentários de outros

entes, linhas de financiamento não reembolsáveis (subvenções) e apresentação de projetos de interesse visando candidatar- se à parceria com fundos setoriais, submissão de projetos em chamadas públicas, dentre outros.

### *4.4.1. Fontes de Recursos Estaduais*

O Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) é o instrumento normatizador do planejamento da administração pública estadual de médio prazo. É a referência para a formulação dos programas governamentais, orientando acima de tudo as proposições de diretrizes orçamentárias e das leis orçamentárias anuais. Para o ano de 2023, no setor de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável é previsto um valor orçamentário de R$ 550 mil, previstos em 9 programas e 42 ações, sendo 3 destas estratégicas. Para as ações relacionadas à gestão ambiental são previstos programas e um orçamento de R$ 532 mil.

### *4.4.2. Fontes de Recursos Federais*

O Plano Plurianual Nacional 2020-2023 foi instituído pela Lei Federal nº 13.971/2019. Dentre as diretrizes estratégicas do PPA Nacional merecem destaque a promoção do desenvolvimento urbano integrado e sustentável e a promoção do desenvolvimento territorial sustentável. Os programas mais diretamente voltados ao manejo de resíduos sólidos e à limpeza urbana, são apresentados na Tabela 4.

*Tabela 4: Programas do PPA Nacional 2020-2023 relacionados com a gestão dos resíduos sólidos*

| Programa | Objetivo | Meta |
|---|---|---|
| Qualidade Ambiental Urbana | Promover a melhoria da qualidade ambiental urbana, com ênfase nos temas prioritários: combate ao lixo no mar, gestão de resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e | Realizar ações para a melhoria da qualidade ambiental urbana em 27 unidades da federação, de forma a contemplar pelo menos uma ação de um dos temas prioritários do programa Qualidade Ambiental Urbana |

| Programa | Objetivo | Meta |
|---|---|---|
| | qualidade das águas, e áreas contaminadas. | (combate ao lixo no mar, gestão de resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e qualidade das águas, e áreas contaminadas) em cada unidade. |
| Saneamento Básico | Ampliar o Acesso da População a Serviços Adequados de Saneamento Básico. | Elevar de 56.30% para 64,0% o Índice de Atendimento Adequado em Saneamento Básico. |
| Mudança do Clima | Implementar políticas, ações e medidas para o enfrentamento da mudança do clima e dos seus efeitos, fomentando uma economia resiliente e de baixo carbono. | Reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 30% abaixo dos níveis de 2005. |

Fonte?: Brasil (2019).

### *4.4.3. Subvenção e Financiamentos*

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

#### *4.4.3.1. Linhas de financiamento disponibilizadas no Ministério das Cidades*

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

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental tem por objetivo a promoção do acesso universal aos serviços, a preços e tarifas justas, mediante atendimento aos requisitos de qualidade e regularidade, com controle social, tal qual a Política Nacional de Saneamento Básico. Para tanto, adota dois eixos estratégicos de atuação: um voltado ao planejamento, formulação e implementação da política setorial, respeitando o pacto federativo, e outro relacionado à identificação de novas fontes de financiamento que assegurem a contínua elevação dos investimentos no setor.

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

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

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

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

#### *4.4.3.3. Fundo de Defesa de Direitos Difusos - Ministério da Justiça*

O Fundo de Defesa de Direitos Difusos, do Ministério da Justiça, por meio de seu Conselho Federal Gestor, seleciona projetos por intermédio de edital de áreas do meio

ambiente. Dentro deste âmbito, os recursos podem ser aplicados para ações de manejo e gestão de resíduos sólidos ou outros.

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

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

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

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

#### *4.4.3.5. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)*

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

#### *4.4.3.6. Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)*

O BIRD é um organismo financeiro internacional que aporta recursos externos para ações de saneamento básico, oferecendo a mutuários públicos ações relativas ao

abastecimento de água potável, tratamento de esgotos, gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Os financiamentos se processam em dólar americano, que embute um risco cambial, têm custos para o município ou prestador e dependem de sua capacidade de endividamento e pagamento. Além disso, em virtude dos custos de transação e da complexidade de negociação, o banco estabelece valores mínimos.

#### *4.4.3.7. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)*

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

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

#### *4.4.3.8. Banco Alemão de Desenvolvimento (KfW)*

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

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

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

#### *4.4.3.9. Fundos de infraestrutura*

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

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

# 5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

## 5.1. Localização e Acesso

O município de Patrocínio do Muriaé está situado na mesorregião Zona da Mata, mais precisamente na microrregião de Muriaé, no estado de Minas Gerais (Figura 18).

Localiza-se no leste da Zona da Mata Mineira, e faz limite com os municípios mineiros de Eugenópolis, Muriaé e Barão de Monte Alto, além dos municípios fluminenses de Itaperuna e Laje do Muriaé.

Patrocínio do Muriaé integra a bacia hidrográfica dos afluentes mineiros dos Rios Pomba e Muriaé, sendo o próprio rio Muriaé o principal curso d'água do município, cruzando-o de oeste a leste e passando por toda sua área urbana.

O principal acesso ao município ocorre pela rodovia federal BR-356, que interliga o município à capital mineira Belo Horizonte a noroeste, e ao município fluminense Campos dos Goytacazes a sudeste. O acesso direto a outros municípios pode ser feito por estradas secundárias existentes na região, entretanto a partir da BR-356 também é possível acessar a rodovia federal BR-116, em Muriaé, e a rodovia estadual RJ-214, em Itaperuna.

Com relação à malha de transportes, sua ligação com as cidades se dá apenas por rodovias federais e estaduais, e atualmente nenhuma ferrovia passa pelo município, sendo que os últimos trens de passageiros correram em 1977 e a linha férrea foi oficialmente desativada em 1979. O aeroporto mais próximo fica em Muriaé, a cerca de 27km de Patrocínio do Muriaé, sendo que o Aeroporto Internacional de Belo Horizonte/Confins está a 380km do município, e o Aeroporto de Juiz de fora a 191km. A Tabela 5 apresenta a distância e a via de acesso das principais localidades vizinhas do município de Patrocínio do Muriaé.

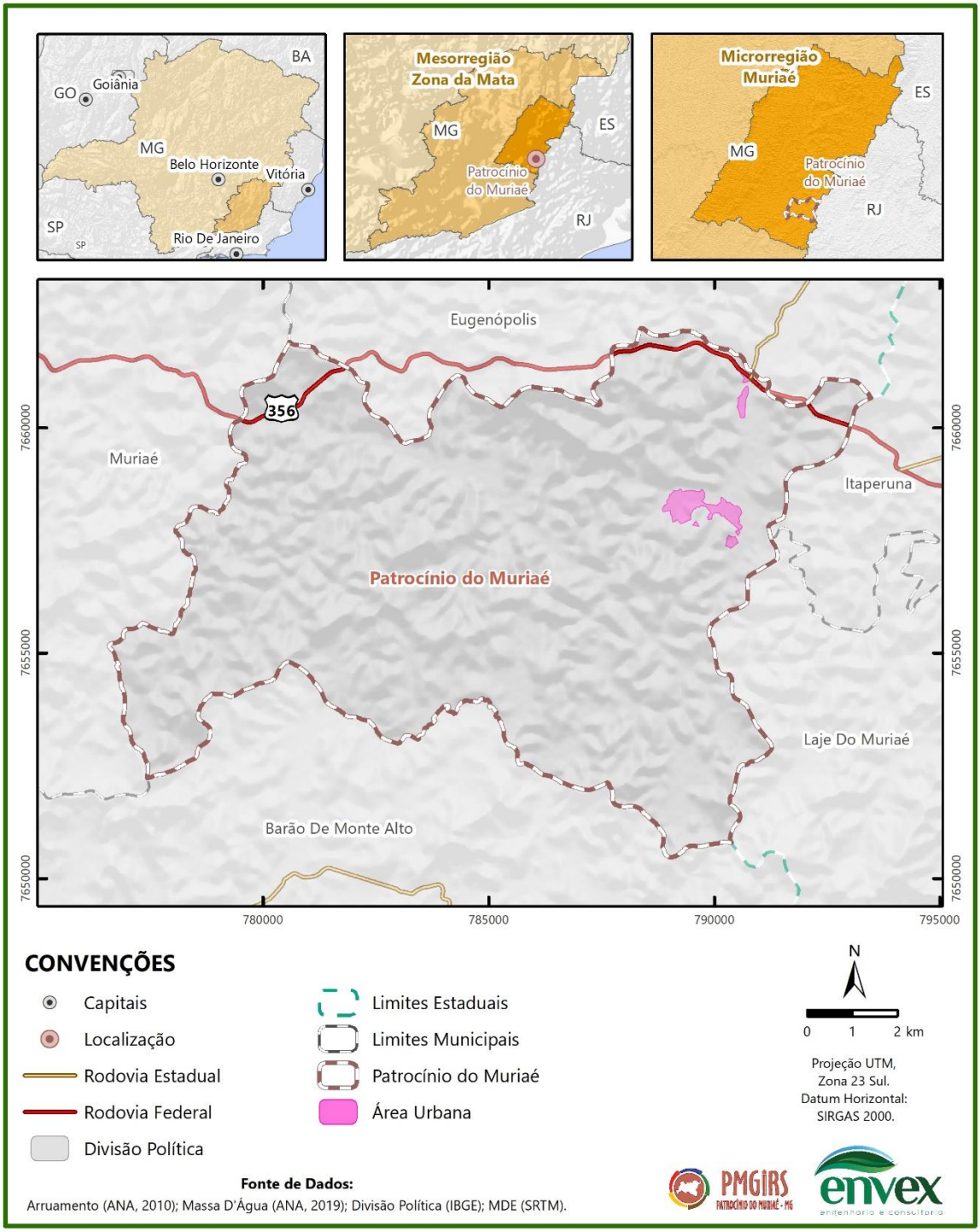



**Figura 18: Localização do município de Patrocínio do Muriaé/MG.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 5: Distância entre o município de Patrocínio do Muriaé e as principais localidades vizinhas.*

| Município | Distância (km) | Via de Acesso |
|---|---|---|
| Eugenópolis/MG* | 8,8 | Via Rua do Café, cruzando a BR-356 |
| Barão de Monte Alto/MG | 13,5 | Via Rua João Pinheiro |
| Muriaé/MG | 24,6 | Via Rodovia BR-356 |
| Laje do Muriaé/RJ | 21,9 | Via Rodovia BR-356, RJ-116 |
| Itaperuna/RJ | 40,5 | Via Rodovia BR-356 |
| Vieiras/MG* | 44,3 | Via Rua do Cateté |
| Varre-Sai/RJ* | 57,8 | Via Rodovia BR-356, RJ-214 |
| Carangola/MG* | 66,2 | Via Rodovia MG-111 |
| Juiz de Fora/MG | 185 | Via Rodovia BR-356, BR-116, BR-267 |
| Belo Horizonte/MG | 336 | Via Rodovia BR-356, BR-482, BR-040 |
| Rio de Janeiro/RJ | 325 | Via Rodovia BR-356, BR-116 |

Nota: (*) Municípios pertencentes ao grupo 11 da elaboração do PMGIRS.
Fonte: Google (2023).

## 5.2. Aspectos Históricos da Formação do Município

A ocupação do território do atual município de Patrocínio do Muriaé iniciou pelo povoamento iniciado em 1817 com a chegada do francês Guido Tomaz Marliere, que fundou um pouso na foz do ribeirão conhecido atualmente como Cachoeira Alegre.

Cerca de três anos depois da chegada do francês, algumas famílias começaram a se estabelecer nas proximidades, dando origem à Fazenda da Provenção (propriedade de Constantino José Pinto). A Fazenda é vendida à família de Antônio Rodrigues dos Santos em 1830, e doam parte do terreno para construir uma capela em homenagem à Nossa Senhora do Patrocínio. A região de Nossa Senhora do Patrocínio do Muriaé é elevada à Distrito em junho de 1858 e em 1859 tem o nome alterado para Patrocínio do Muriaé.

Com a inauguração da estação ferroviária em 1855, diversas famílias fixam moradia às margens do rio Muriaé, até que em dezembro de 1953, é elevado à categoria de município pela Lei nº 1.039.

Atualmente, é uma das cidades que integram o polo de confecções de Muriaé – um circuito de moda que se destaca pela produção de roupas, além de compor o Circuito Serra do Brigadeiro que oferece diversos atrativos naturais e turísticos na região (IBGE Cidades, s/d).

## 5.3. Turismo, Cultura e Lazer

O acervo histórico-cultural de Patrocínio do Muriaé é retratado por antigas construções, como a Paróquia Nossa Senhora do Patrocínio, igreja que leva o nome da Padroeira da cidade e que todo ano realiza a festa de Nossa Senhora do Patrocínio, evento que movimenta toda a cidade e até outros municípios da região. Outros importantes pontos turísticos e culturais da cidade são a Ponte Carvalho de Brito (Figura 19), a cachoeira do gato e a Expo Patrocínio, uma feira agropecuária e industrial que acontece anualmente no município e conta com exposição de produtos agrícolas, pecuários, artesanais, indústrias e também de peixes ornamentais. A festa conta também com apresentações artísticas e parque de diversões, que atraem toda a população do município e também das cidades vizinhas.

**Figura 19: Ponte Carvalho de Brito em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Turismo em Minas Gerais (2023). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A identificação das atrações culturais e turísticas que integram o município, é de grande relevância para a gestão de resíduos sólidos, visto que a população flutuante decorrente dessas atividades tem grande impacto sobre a geração de resíduos do município. Sendo assim, visando não extrapolar a capacidade prevista para o sistema de gestão de resíduos do município, este aspecto será considerado no diagnóstico da geração de resíduos sólidos e nos cenários de prognóstico do PMGIRS.

## 5.4. Geografia Física

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

### *5.4.1. Climatologia*

Segundo o Mapa de Clima do Brasil (IBGE, 2002), o território de Patrocínio do Muriaé está totalmente inserido na zona tropical Brasil central semiúmido, com 4 a 5 meses secos e temperaturas quentes, com médias superiores a 18ºC.

Para análise climática do município foram utilizados os dados da normal climatológica entre os anos de 1991 e 2020 disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A estação mais próxima é a de Itaperuna (83695) que fica a aproximadamente 29km de Patrocínio do Muriaé. Os dados médios mensais da temperatura máxima, temperatura mínima e da precipitação acumulada mensal estão apresentados na Tabela 6 e na Figura 20.

Em Patrocínio do Muriaé a temperatura média anual é de 25ºC, com grande variação de temperatura ao longo do ano, chegando a 33,5ºC em fevereiro, mês mais quente do ano, e a 15,8 em julho, mês mais frio do ano. A precipitação acumulada anual é de 1.204,6mm, sendo dezembro o mês mais chuvoso, registrando 227,5 mm, e

julho o mês mais seco, registrando apenas 15,4mm acumulados em todo o mês. A diferença de precipitação entre o mês mais seco e o mês mais chuvoso no município é de 212,1mm.

*Tabela 6: Temperaturas médias e precipitação acumulada mensal na região de Patrocínio do Muriaé.*

| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. média (°C) | 27,8 | 28 | 27,2 | 25,65 | 23,1 | 22,05 | 21,85 | 22,6 | 24,05 | 25,4 | 25,7 | 26,95 |
| Temp. mínima (°C) | 22,6 | 22,5 | 22,2 | 20,7 | 17,8 | 16,3 | 15,8 | 16,4 | 18,2 | 20,1 | 21 | 22,1 |
| Temp. máxima (°C) | 33 | 33,5 | 32,2 | 30,6 | 28,4 | 27,8 | 27,9 | 28,8 | 29,9 | 30,7 | 30,4 | 31,8 |
| Precipit. acumulada (mm) | 189,9 | 120 | 150,7 | 68,8 | 41,5 | 21,3 | 15,4 | 21,3 | 61,3 | 89,8 | 197,1 | 227,5 |

Fonte: BDMEP/INMET (2023).

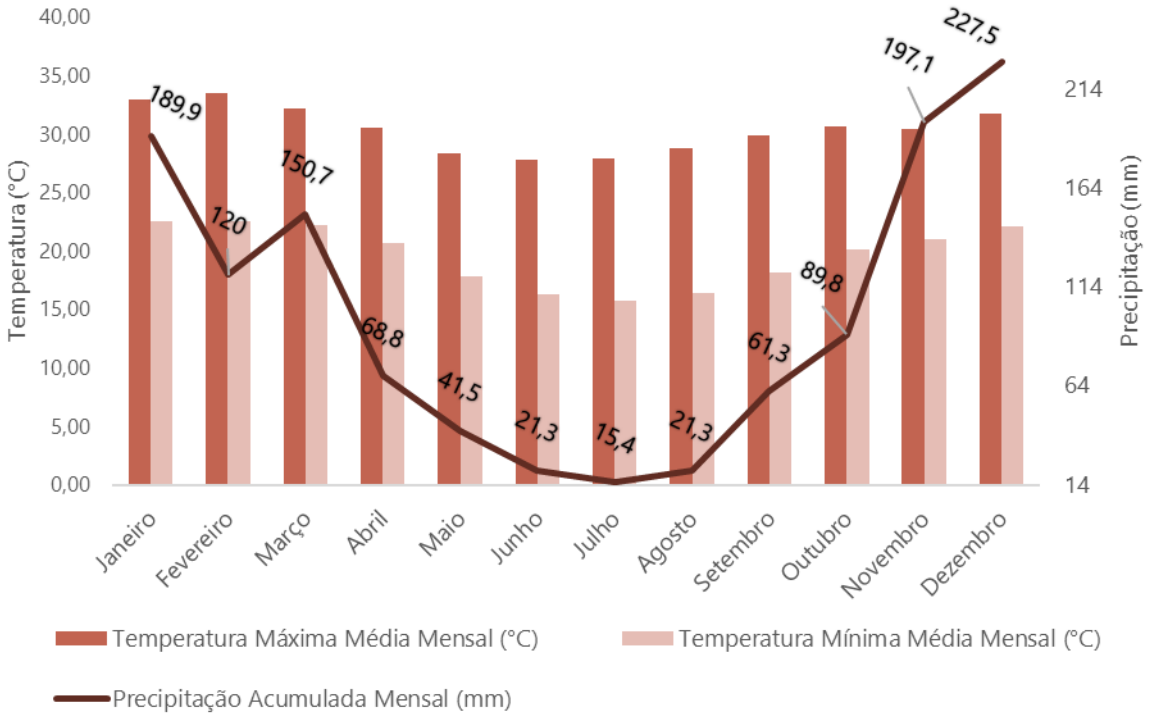



**Figura 20: Temperaturas máximas, mínimas mensais e precipitação acumulada mensal na região de Patrocínio do Muriaé.**

Fonte: BDMEP/INMET. Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

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

### *5.4.2. Geologia e pedologia*

O município de Patrocínio do Muriaé encontra-se inserido no contexto geológico da Província Mantiqueira, mais especificamente na Faixa Ribeira, uma orógeno colisional Neoproterozóico formado durante o ciclo Brasiliano, período em que foi formado e estruturado o embasamento da plataforma sul-americana.

De acordo com o Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais (CPRM, 2014) o território de Patrocínio do Muriaé compreende três unidades geológicas (Figura 21), todas datadas do Neoproterozóico. O Grupo Raposo é uma unidade metassedimentar composta por paragnaisses, quartzitos, biotita xistos, mármores, rochas calcissilicáticas e anfibolitos, além de possuir altas concentrações de óxidos de manganês, com estruturação geral NE-SW.

A Suíte Leopoldina é composta por granada charnockitos foliados e ocorre em áreas restritas na região oeste e sudeste do município. Já a Suíte Pangarito compreende a maior parte do território do município, ocupando toda sua região central, sendo formada por granada-biotita leucogranito foliado. As porções mais foliadas dessas rochas possuem estruturação geral NE-SW.

Nos vales do rio Muriaé e dos ribeirões Cachoeira Alegre e do Sul há ainda depósitos aluvionares formados por material clástico inconsolidado, como areia e argila, podendo conter também matéria orgânica.

O território de Patrocínio do Muriaé possui uma pequena diversidade geológica, sendo formado apenas por rochas ígneas félsicas e metassedimentares. Essa característica fez com que apenas latossolos vermelho-amarelos distróficos fossem desenvolvidos no território do município (Figura 22), de acordo com o Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (EMBRAPA, 2017).

Esses solos podem se desenvolver em relevos planos a ondulados, em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes me relação a cor, textura e estrutura. Apesar da característica distrófica, são solos muito utilizados no setor agropecuário, sendo este inclusive o maior uso do solo no município.

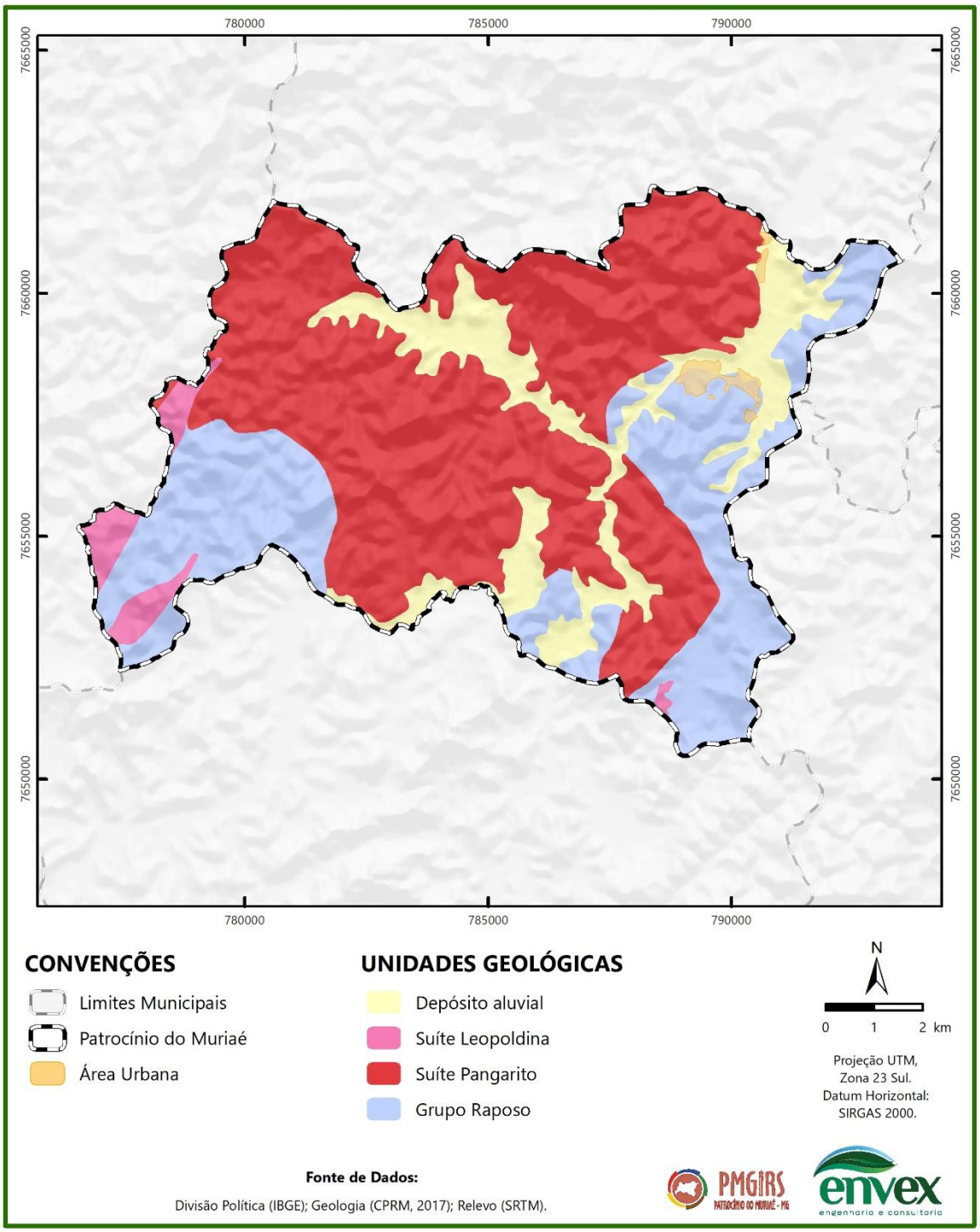



**Figura 21: Mapeamento das unidades geológicas de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

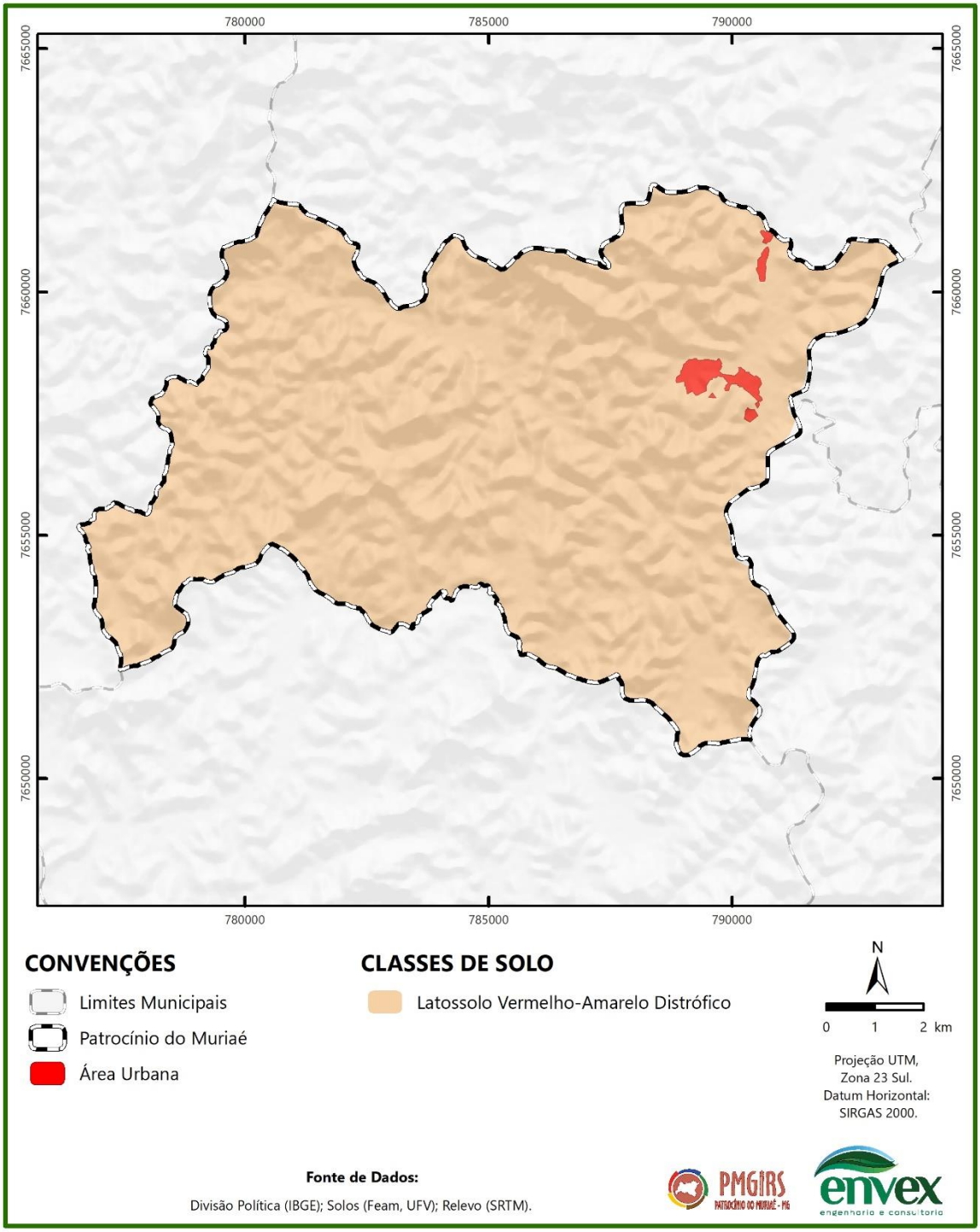



**Figura 22: Mapeamento dos solos observados em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Os estudos geológicos, quando aplicados às atividades de gerenciamento de resíduos sólidos, assumem um papel decisivo para a seleção de áreas aptas ao recebimento de infraestruturas, em especial àqueles referentes à disposição finais de rejeitos.

O conhecimento das características litológicas irá qualificar o maciço, em relação à sua estabilidade, frente a forças externas aplicadas. Já as configurações dos tipos de solo presentes irão servir de base para a determinação de sua capacidade de depuração e velocidade de infiltração, assim como, para antever ações de prevenção/mitigação em processos de desgaste do solo, particularmente durante o período de obras e estabelecimento de estruturas.

### *5.4.3. Geomorfologia e relevo*

A compartimentação geomorfológica regional está representada por uma transição entre a Serra da Mantiqueira e o Vale do Paraíba do Sul. Todo território de Patrocínio do Muriaé está inserido nas áreas mais baixas compreendidas na Depressão dos Rios Pomba e Muriaé, formado por estruturas de dissecação homogêneas ou diferenciais. Os extremos sudoeste e sudeste do município compreendem estruturas de dissecação estrutural que formam alinhamentos de cristas associados às depressões (Figura 23).

Em relação à região onde está inserido, o município possui uma pequena variação altimétrica, com seu ponto mais elevado em 510m de altitude, e seu ponto mais baixo 174m, no vale do rio Muriaé. As principais declividades são entre 8% e 30%, com pouco locais chegando a 45% e apenas em locais restritos maiores que 75%, classificando a maior parte do terreno como ondulado. As características geomorfológicas de Patrocínio do Muriaé estão apresentadas na Figura 24.

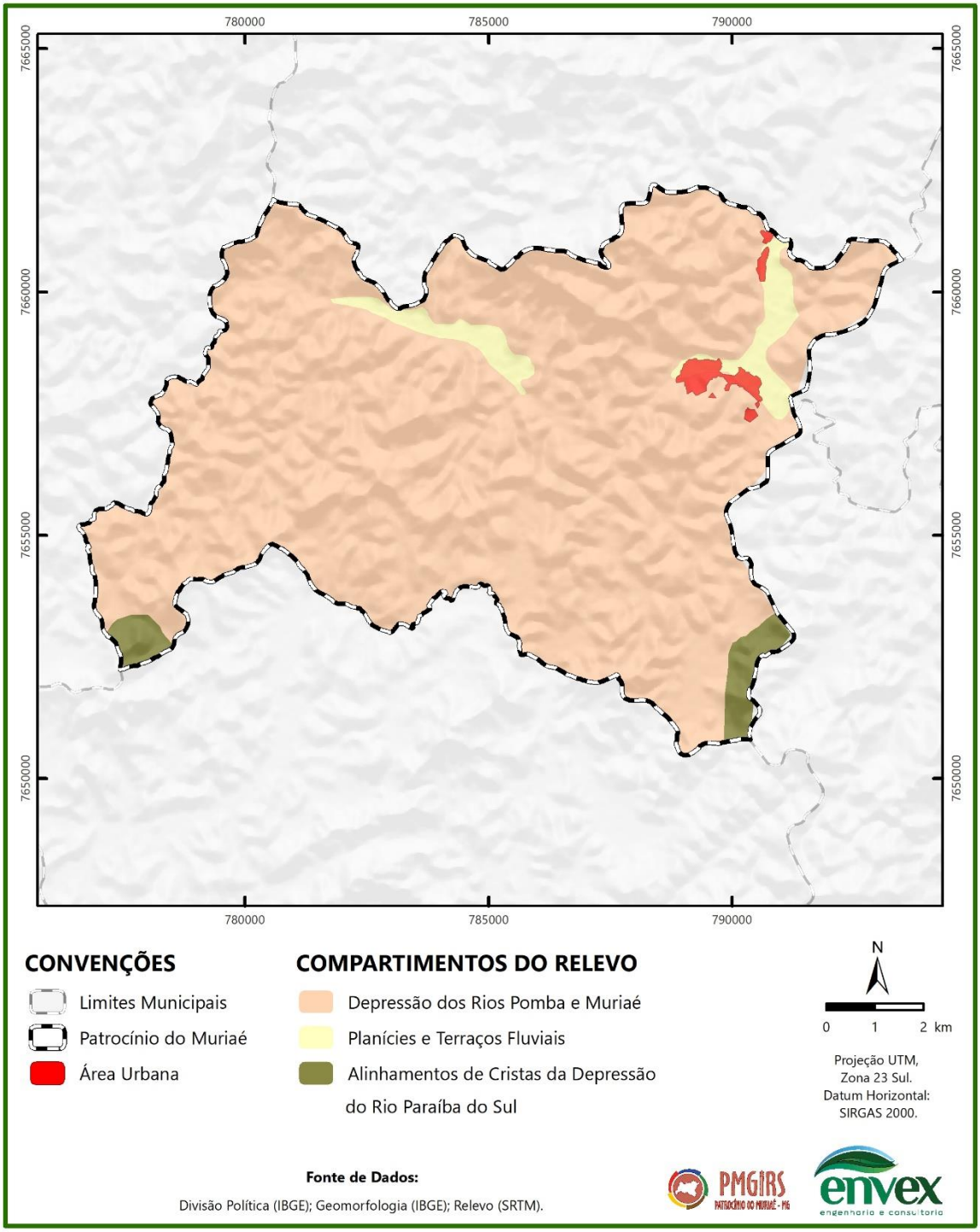



**Figura 23: Compartimentos do relevo no município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

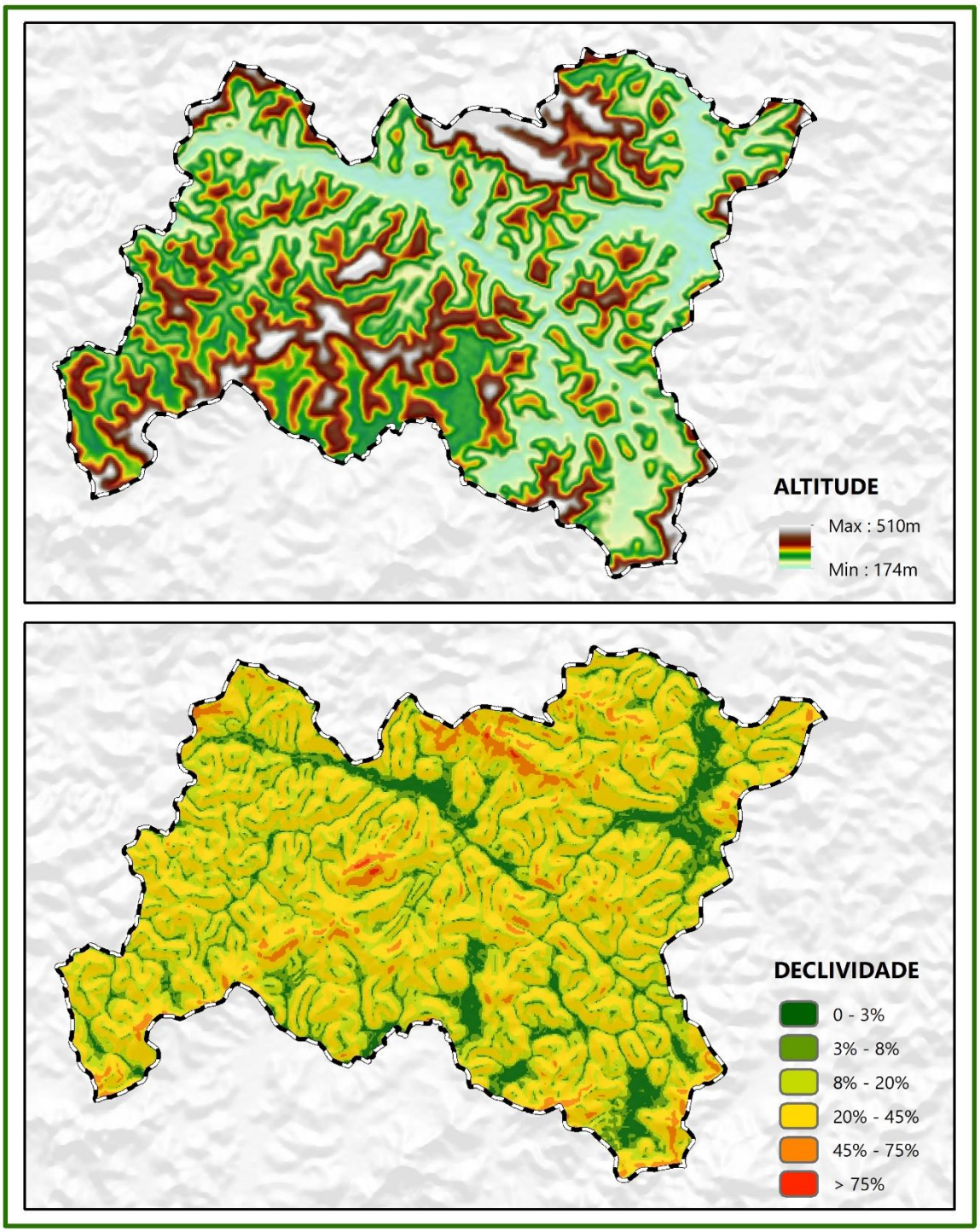



**Figura 24: Variação do relevo do município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A análise da geomorfologia local e do relevo do município servirão de base para, mais uma vez, selecionar os locais apropriados para a instalação de pontos de disposição final de resíduos sólidos.

De acordo com a ABNT NBR 13.896:1997 – Aterros de Resíduos Não Perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação, a topografia local é fator determinante na escolha do método construtivo e, nas obras de terraplanagem, para a construção da instalação, recomendando-se, então, locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%. Ademais, esta característica também irá influenciar não apenas na possibilidade de ocorrência de erosões, como também na velocidade do escoamento superficial de chuvas e do lixiviado gerado a partir da decomposição dos rejeitos.

### *5.4.4. Vegetação e Uso e Ocupação do Solo*

A região está inserida no Bioma Mata Atlântica e, como toda Zona da Mata Mineira, teve sua vegetação primária progressivamente substituídas por plantações de café e, posteriormente por pastagens. Os ecossistemas florestais de Mata Atlântica são de remanescentes florestais nativos da Floresta Estacional Semidecidual de Submontana. A vegetação nativa sofreu grande degradação e atualmente corresponde a apenas 15,16% da cobertura do solo no município.

A fim de minimizar os impactos ambientais promovidos a partir das atividades ligadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, foram identificados e considerados os dispositivos legais, que garantam a integridade de áreas restritivas à instalação de arranjos, que compõem este sistema.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído a partir da Lei Federal nº 9.985/2000 e, tem como objetivo promover a criação e gestão das unidades de conservação (UCs) em nível federal, estadual e municipal. Este sistema é composto por duas categorias, de acordo com a forma de proteção e de uso permitido na área, sendo estas (MMA, 2000):

- Unidades de Proteção Integral: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre;
- Unidades de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Neste sentido, foi identificada no município a área de proteção APA Municipal Ninho das Garças, criada pela Lei Municipal nº 540/2004, com uma área total de 84,51km² que ocupa quase todo o território do município.

De acordo com o mapeamento de uso e ocupação do solo do Map Biomas (2021) apresentado na Figura 25, a maior parte do território de Patrocínio do Muriaé é ocupado por áreas agrícolas, que juntas somam cerca de 83% da área total do município, sendo que apenas 15,16% é ocupado por mata nativa e 0,83% por área urbana. Todas as classes e a área ocupada por cada uma no município estão apresentadas na Tabela 7.

*Tabela 7: Uso e ocupação do solo no território.*

| Classe | Área (km²) | Área (%) |
|---|---|---|
| Afloramento Rochoso | 0,05 | 0,05 |
| Área Urbanizada | 0,90 | 0,83 |
| Formação Florestal | 16,41 | 15,16 |
| Mosaico de Usos | 9,97 | 9,22 |
| Outras Áreas Não Vegetadas | 0,02 | 0,02 |
| Outras Lavouras Temporárias | 0,00 | 0,00 |
| Pastagem | 79,82 | 73,75 |
| Rio, Lago e Oceano | 0,99 | 0,91 |
| Silvicultura | 0,06 | 0,06 |

Fonte: MapBiomas (2021). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

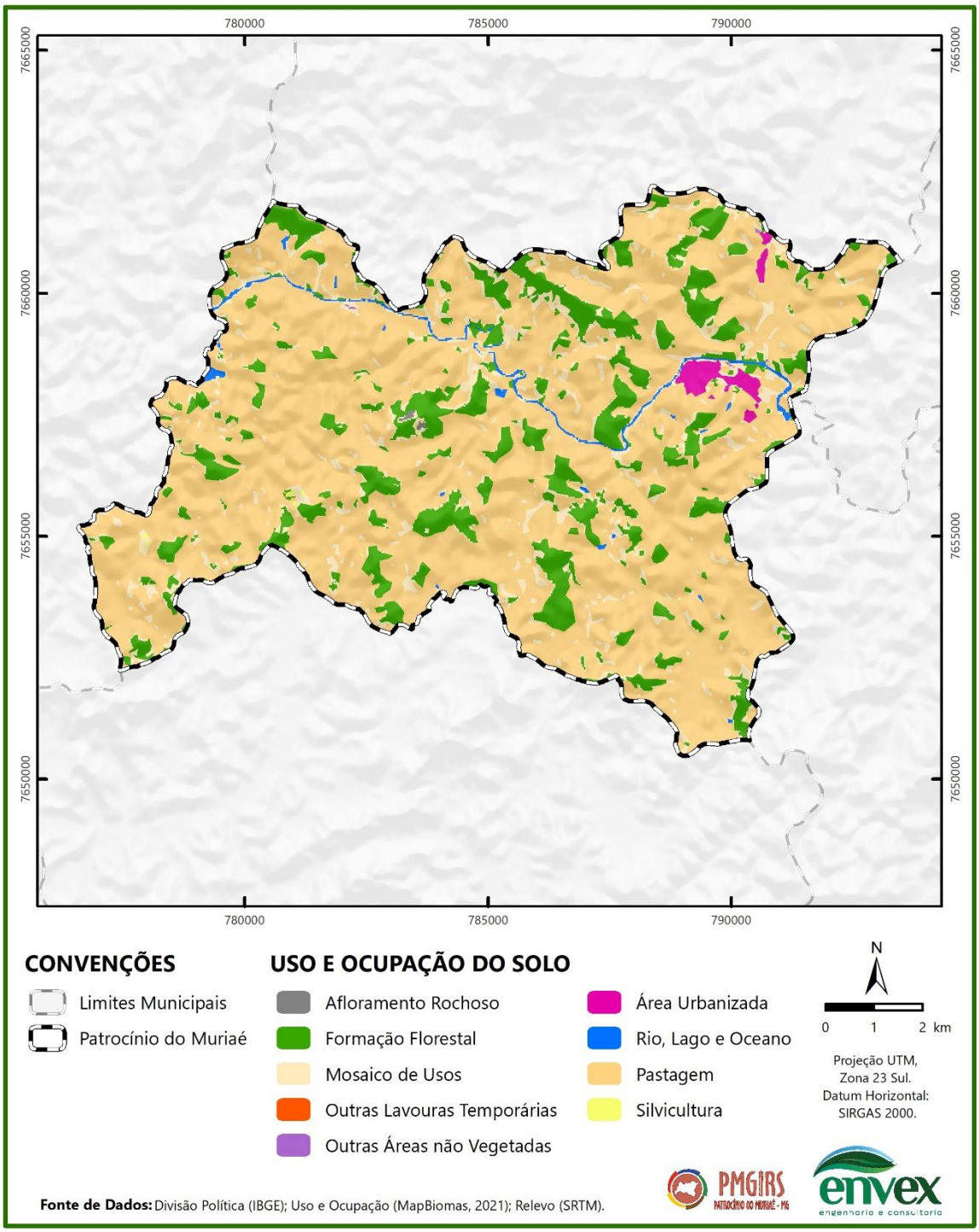



**Figura 25: Uso e ocupação no município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 5.4.5. Recursos hídricos

### 5.4.5.1. Recursos hídricos superficiais

O município de Patrocínio do Muriaé integra a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, mais especificamente a sub-bacia dos rios Muriaé e Pomba. A sub-bacia faz fronteira a norte com a bacia do Rio Itabapoana e a oeste norte com a bacia do Rio Doce.

O principal rio que banha o município é o Rio Muriaé, que nasce no município mineiro de Miraí, a cerca de 30km de Patrocínio do Muriaé, cruza a porção norte do município de oeste a leste, e segue em direção sudeste/leste até desaguar no Rio Paraíba do Sul, no município fluminense de Campos dos Goytacazes.

A Figura 26 ilustra os principais rios de Patrocínio do Muriaé. Em relação à bacia do Rio Muriaé, o território do município compreende também parcialmente as sub-bacias dos ribeirões Cachoeira Alegre e do Sul, dos córregos da Prata e Jacarezinho, e do Rio Gavião, além de conter integralmente as sub-bacias dos córregos Valão, da Reta, Barrinha e Limeira.

Os ribeirões Cachoeira Alegre e do Sul ambos nascem a sul de Patrocínio do Muriaé, e junto com o Córrego da Reta banham a região sul e sudeste do município, seguindo na direção norte até desaguarem no Rio Muriaé. O Córrego Jacarezinho banha toda a região oeste do município, estando no limite entre Patrocínio do Muriaé e Muriaé, seguindo da direção sul para norte e desaguando no rio principal. A região central do município é banhada pelos córregos do Valão e Limeira, enquanto que a região nordeste pelo Córrego Barrinha e pelo Rio Gavião.

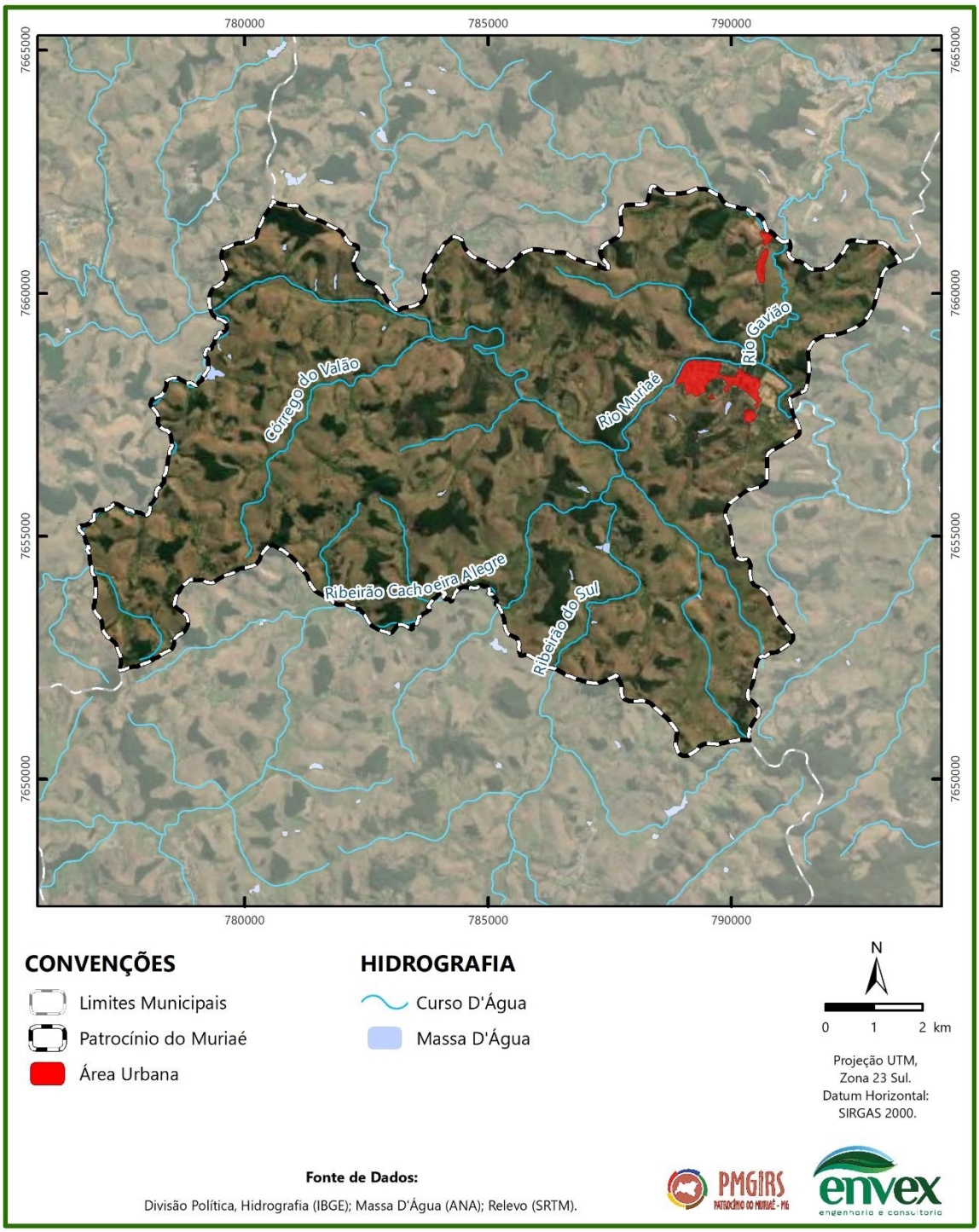



**Figura 26: Hidrografia do município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Visando prevenir a ocorrência de acidentes que tem poluído rios, prejudicando a fauna e flora aquática, chegando até mesmo a paralisar o abastecimento de água às

populações de cidades inteiras, a Portaria Minter nº 124/1980, prevê que, quaisquer indústrias potencialmente poluidoras, bem como as construções, ou estruturas, que armazenam substâncias capazes de causar poluição hídrica, devem ficar localizadas a uma distância mínima de 200 metros das coleções hídricas, ou cursos d'água mais próximos. Nesse mesmo sentido, a norma ABNT NBR 13.896:1997, aponta que deve ser avaliada a possível influência do aterro sanitário na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. Logo, determina a mesma distância mínima de 200 metros de qualquer recurso hídrico verificado.

Sendo assim, a identificação dos corpos hídricos torna-se essencial na busca de locais favoráveis ao desenvolvimento da logística do PMGIRS.

### *5.4.5.2. Recursos hídricos subterrâneos*

Os recursos hídricos subterrâneos compreendem toda água subterrânea produzida em aquíferos, sejam eles fissurais ou sedimentares. No município de Patrocínio do Muriaé, conforme se observa na Figura 27, estão presentes as seguintes unidades hidrogeológicas: as rochas ígneas da Suíte Leopoldina e o Granito Eugenópolis, no domínio de aquíferos cristalinos, e os metassedimentos do Complexo Paraíba do Sul, no domínio de aquíferos metassedimentares e metavulcânicos. Ambos são classificados como aquíferos do tipo fissural.

Em geral esses domínios são constituídos por rochas com baixa porosidade primária, sendo que o acúmulo de água subterrânea ocorre pela porosidade secundária, a partir de falhas, fraturas e juntas que formam espaços abertos nessas rochas e permitem que a água se infiltre e permaneça nesses locais. Os aquíferos com essa característica formam reservatórios descontínuos, de pequena extensão, e com pouca ou nenhuma ligação entre si.

Os aquíferos cristalinos em geral são constituídos por corpos mais extensos e maciços, com um comportamento reológico que tente a formar um padrão de

fraturamento mais localizado e restrito. Já os aquíferos metassedimentares formam corpos foliados e acamadados, com maior continuidade lateral ou vertical, com um comportamento reológico que tende a formar um fraturamento mais ordenado, consequentemente mais favorável ao acúmulo de água subterrânea.

O estudo de aquífero é de fundamental importância para a gestão de resíduos sólidos e para o desenvolvimento do PMGIRS, pois o conhecimento das características do terreno permite identificar áreas favoráveis e não favoráveis à disposição final de rejeitos, a fim de prevenir e evitar possíveis riscos de contaminação das águas subterrâneas.

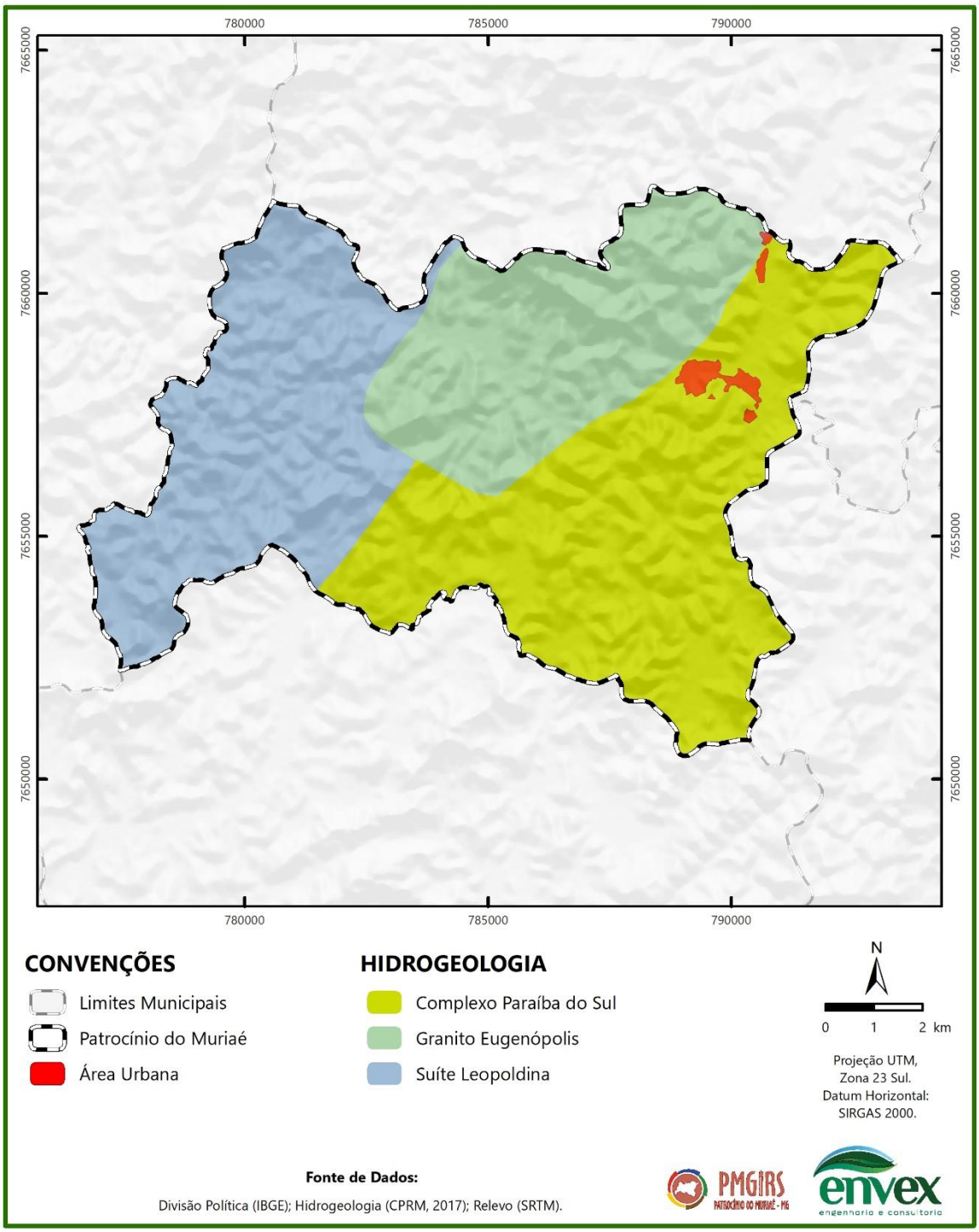



**Figura 27: Domínios hidrogeológicos presentes no município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 5.5. Organização Territorial Municipal

### *5.5.1. Características urbanas*

O município de Patrocínio do Muriaé se caracteriza por uma área total de 108,246 km², e uma área urbana de apenas 4,29 km², o que representa apenas 3,96% do território. A sede do município concentra a maior parte da população está localizada na porção nordeste do município, atravessado pelo Rio Muriaé local a partir de onde a cidade passou a se desenvolver. Segundo informações da Prefeitura Municipal, o município considera a localidade rural de Ivaí como um distrito do município, entretanto, sua criação e definição como distrito ainda não foi oficializada.

### *5.5.2. Dispositivos legais de zoneamento urbano, disciplinadores do uso e ocupação do solo*

Não foram encontrados dispositivos legais de zoneamento, ordenadores do uso e ocupação do solo para o município de Patrocínio do Muriaé, todavia, a Lei Orgânica Municipal apresenta capítulo referente à política urbana e rural com o objetivo de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, garantindo o bem-estar coletivo.

## 5.6. Macro Informações Socioeconômicas

A região de influência de Patrocínio do Muriaé é o município de Muriaé, classificado como centro sub-regional A. Os arranjos são vínculos que sintetizam a relação interurbana mais relevante da cidade de origem, tanto para acessar bens e serviços quanto por relações de gestão de empresas e órgãos públicos (IBGE, 2020).

Na sequência são apresentadas informações relativas aos indicadores de desenvolvimento, tais como educação, trabalho e renda, atividades econômicas, recursos financeiros e indicadores relacionados ao saneamento básico.

### *5.6.1. Demografia*

De acordo com a última contagem geral do IBGE no Censo de 2022, a população apontou 5.576 habitantes. Como os dados detalhados para população nesse Censo ainda não haviam sido publicados até o momento de elaboração deste trabalho, foram utilizados os dados do Censo de 2010 para uma melhor compreensão da distribuição da população urbana e rural do município, no qual a população total registrada foi de 5.287 habitantes, distribuídos conforme apresentado na Tabela 8.

*Tabela 8: População urbana e rural, por Distritos.*

| Distrito | Censo 2010 | | |
|---|---|---|---|
| | Urbana | Rural | Total |
| **Patrocínio do Muriaé** | **4.308** | **979** | **5.287** |

Fonte: IBGE (2010).

A extensão territorial do município de Patrocínio do Muriaé é de 108,246 km², de acordo com dados do IBGE. Com base no Censo de 2022, a população é estimada em 5.576 habitantes, o que resulta em uma densidade demográfica de aproximadamente 51,51 hab./km². Para fins comparativos, a densidade demográfica do Estado de Minas Gerais, conforme o Censo 2022, é de 35,02 habitantes por km², indicando uma densidade maior no município em relação ao estado.

No período de análise entre 1991 e 2022, percebe-se um crescimento populacional total de Patrocínio do Muriaé, sendo que a população antes predominantemente rural reduziu de 1.838 habitantes para 979 habitantes em 2010, o que fez o município atingir um grau de urbanização de 81,48% no mesmo ano (Figura 28). A taxa de crescimento da população total no período 2010 a 2022 representou percentual de 5,47%, aumentando de 5.287 habitantes para 5.579 habitantes.

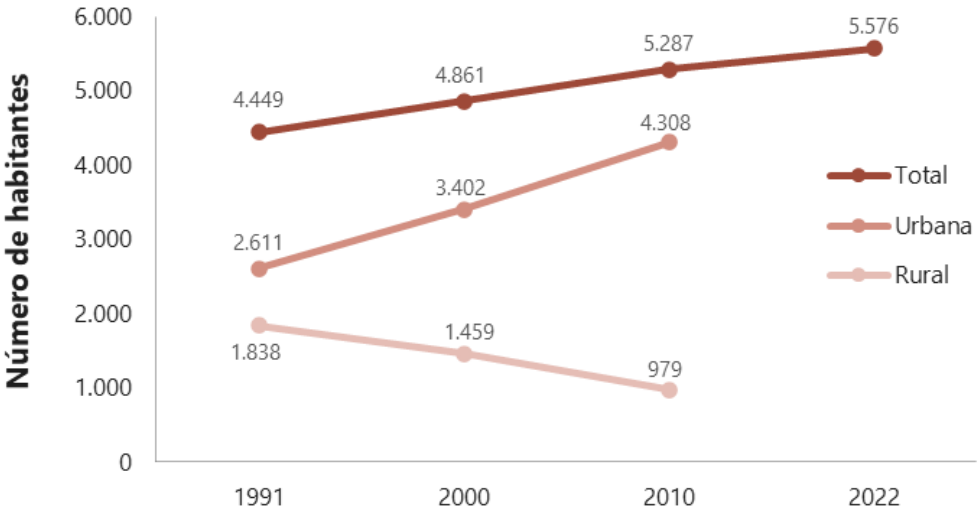



**Figura 28: Evolução populacional de Patrocínio do Muriaé (1991 a 2022).**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## *5.6.2. Indicadores de desenvolvimento humano*

O município de Patrocínio do Muriaé apresenta um Índice de Desenvolvimento Médio (IDHM) de 0,682, que situa o município na faixa abaixo do IDHM verificado em Minas Gerais e no Brasil. A dimensão que se destaca no município é a Longevidade, com índice de 0,810, seguida de Renda, com índice de 0,702 e, de Educação com índice mais baixo, de 0,543, conforme os parâmetros estabelecidos pelo Atlas de Desenvolvimento Humano 2010. A Tabela 9 apresenta a composição do IDH e o comparativo com o Estado e o Brasil.

*Tabela 9: Componentes do IDHM de Patrocínio do Muriaé, Minas Gerais e do Brasil (2010).*

| Localidade | IDHM | IDHM Renda | IDHM Longevidade | IDHM Educação |
|---|---|---|---|---|
| **Brasil** | 0,727 | 0,739 | 0,816 | 0,637 |
| **Minas Gerais** | 0,731 | 0,730 | 0,838 | 0,638 |
| **Patrocínio do Muriaé** | 0,682 | 0,702 | 0,810 | 0,543 |

Legenda:

| Muito Baixo | Baixo | Médio | Alto | Muito Alto |
|---|---|---|---|---|

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) acompanha o desenvolvimento socioeconômico de todos os municípios brasileiros em três áreas de atuação: Emprego & Renda, Educação e Saúde, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde. Pelo indicador da FIRJAN, o município de Patrocínio do Muriaé está com moderado desenvolvimento, com índice de 0,6645, se posicionando na 493ª posição do ranking estadual. A Tabela 10 apresenta os elementos que compuseram o índice do município para o ano-base de 2016, último disponível.

*Tabela 10: Índice FIRJAN de Patrocínio do Muriaé, Minas Gerais e do Brasil (Ano-base 2016).*

| Indicador do Índice FIRJAN | Patrocínio do Muriaé | Minas Gerais | Brasil |
|---|---|---|---|
| Educação | 0,8017 | 0,6025 | 0,7689 |
| Saúde | 0,8843 | 0,7726 | 0,7655 |
| Renda e Emprego | 0,3078 | 0,4471 | 0,4664 |
| Índice FIRJAN Médio | 0,6646 | 0,6778 | 0,6678 |

Legenda:

| Baixo Desenvolvimento | Médio Desenvolvimento | Desenvolvimento Moderado | Alto Desenvolvimento |
|---|---|---|---|

Fonte: Sistema FIRJAN (2018). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *5.6.3. Educação*

As características de um sistema educacional assumem, cada vez mais, um papel determinante, quando voltadas ao planejamento urbano municipal e ao desenvolvimento de políticas públicas. Já, a educação ambiental está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento sustentável e, por conseguinte, à qualidade de vida nas comunidades.

Portanto, diante da importância deste indicador, tanto para o desenvolvimento de uma sociedade, quanto para o cuidado com a natureza, buscou-se levantar dados referentes ao nível educacional da população do município de Patrocínio do Muriaé.

A proporção de crianças e jovens frequentando, ou tendo completado determinados ciclos, indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o IDHM Educação. Os dados disponíveis para o município são dos anos de 1991, 2000 e 2010 e estão apresentados na Figura 29, esta faz um comparativo entre a proporção de crianças e jovens em diferentes faixas etárias e seus respectivos fluxos escolares.

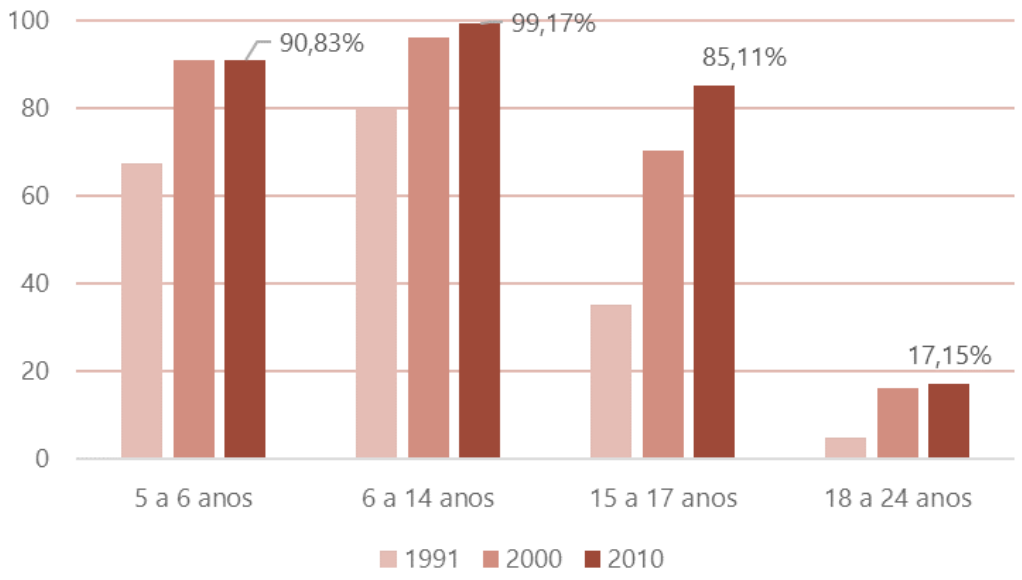



**Figura 29: Fluxo Escolar por Faixa Etária do Município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Segundo a Figura 29, entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 23,29 pontos percentuais, 18,96 pontos percentuais, 49,83 pontos percentuais e 12,10 pontos percentuais.

A Tabela 11 apresenta componentes na dimensão Educação do IDHM para os anos de 1991, 2000 e 2010.

*Tabela 11: Série Histórica da Dimensão Educação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.*

| Índice ou Componente | 1991 | 2000 | 2010 |
|---|---|---|---|
| IDHM Educação | 0,272 | 0,453 | 0,576 |
| % de 18 anos ou mais com fundamental | 20,95 | 27,76 | 40,68 |
| % de 5 a 6 anos na escola | 67,54 | 90,97 | 90,83 |
| % de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo | 28,58 | 75,4 | 92,02 |
| % de 15 a 17 anos com fundamental completo | 19,65 | 46,28 | 59,84 |
| % de 18 a 20 anos com médio completo | 7,76 | 19,06 | 31,65 |

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013).

Em 2010, 95,66% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 85,17% e, em 1991, 56,76%. Mas há progresso maior na faixa dos jovens adultos de 18 a 24 anos: em 2010, 17,15% estavam cursando o ensino superior, enquanto em 2000 e 1991 eram apenas 16,19% e 5,05%, respectivamente.

Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, referente ao percentual da população de 18 anos, ou mais, com o ensino fundamental. Esse indicador sustenta uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas possuírem um menor grau de escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 27,76% para 40,68% no município, enquanto no Estado do Minas Gerais passou de 36,78% para 51,43%. Os gráficos da Figura 30 apresentam a evolução do percentual da população em relação ao grau de escolaridade aplicado.

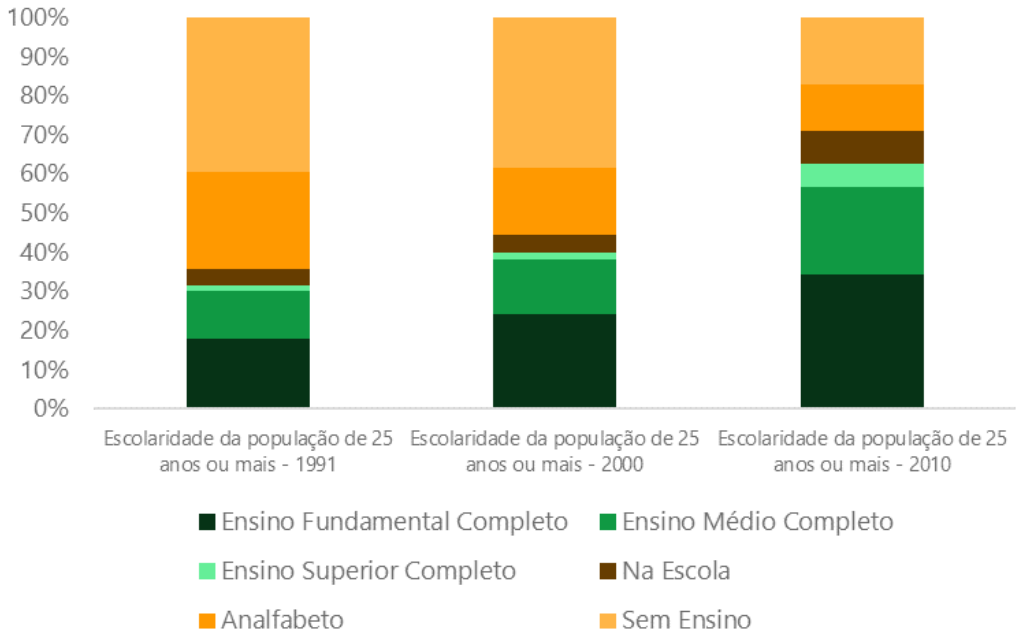



**Figura 30: Evolução do percentual da população em relação ao grau de escolaridade do município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Segundo os índices divulgados pelo Ministério da Educação, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Patrocínio do Muriaé apresentou no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) média de 4,9 nos anos iniciais (4ª série/5° ano) em 2021, IDEB de 4,9 para os anos finais em 2019 (8ª série/9° ano) e IDEB 4,9 para ensino médio em 2019. A Tabela 12 numera as instituições de ensino no município.

*Tabela 12: Instituições de ensino públicas e particulares do município.*

| Ensino/Estabelecimento | Público | Privado |
|---|---|---|
| Pré-Escolar | 2 | - |
| Fundamental | 2 | - |
| Médio | 1 | - |
| Superior | - | 1 |

Fonte: INEP (2023).

Em se tratando, portanto, de planejamento do PMGIRS do município estudado, a questão da educação estará diretamente ligada no desenvolvimento de programas e ações voltadas à sensibilização da população.

### *5.6.4. Trabalho e renda*

A renda *per capita* média de Patrocínio do Muriaé cresceu 128,28% nas últimas duas décadas, passando de R$258,57, em 1991, para R$318,05 em 2000 e, para R$590,26, em 2010.

A proporção de população vulnerável à pobreza, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R$255,00 (a preços de agosto de 2010), reduziu de 55,79% em 2000 e, para 29,48%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda, nesses dois períodos, pode ser descrita por meio do Índice de Gini, que é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda e aponta a diferença entre os rendimentos das classes extremas. O índice de Gini do município passou de 0,42, em 2000 para 0,49, em 2010 (a escala vai de 0 a 1).

Entre os anos de 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos, ou mais, ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa, passou de 61,66% no ano de 2000, para 61,90% em 2010. Simultaneamente, sua taxa de desocupação, ou seja, o percentual da população economicamente ativa, que estava desocupada, passou de 9,17% pontos percentuais em 2000 para 5,27% pontos percentuais em 2010.

Os dados da Tabela 13 sintetizam a situação da população de Patrocínio do Muriaé nos anos de 2000 e 2010, enquanto a Figura 31 apresenta o gráfico de composição da população de 18 anos, ou mais, em relação à sua contribuição na economia.

*Tabela 13: Ocupação da população de Patrocínio do Muriaé nos anos de 2000 e 2010.*

| Ocupação da população de 18 anos ou mais | Anos | |
|---|---|---|
| | 2000 | 2010 |
| Taxa de atividade - 18 anos, ou mais | 61,66 | 61,90 |
| Taxa de desocupação - 18 anos, ou mais | 9,17 | 5,27 |
| Grau de formalização dos ocupados - 18 anos, ou mais | 45,40 | 51,57 |
| **Nível educacional dos ocupados** | | |
| % dos ocupados com fundamental completo - 18 anos, ou mais | 28,6 | 46,8 |
| % dos ocupados com médio completo - 18 anos, ou mais | 18 | 33,55 |
| **Rendimento médio** | | |
| % dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos, ou mais | 71,59 | 23,71 |
| % dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos, ou mais | 92,04 | 86,1 |
| % dos ocupados com rendimento de até 5 s.m. - 18 anos, ou mais | 99,15 | 96,74 |

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013).

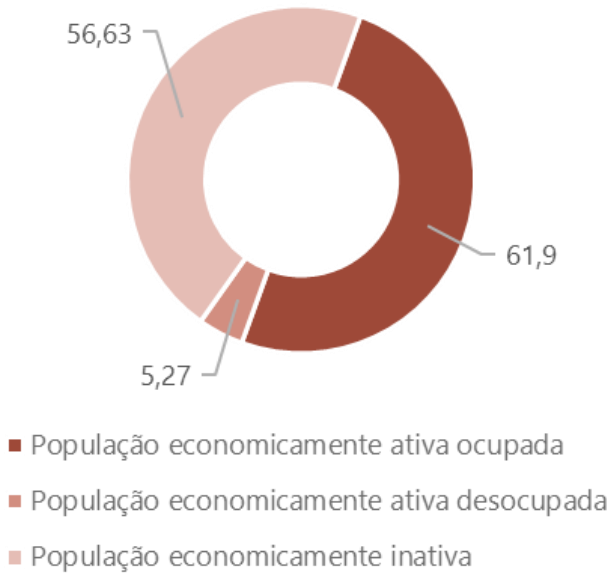



**Figura 31: Composição da população de 18 anos, ou mais, em relação à sua contribuição na economia.**

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### 5.6.5. Saúde

A lista das instituições voltadas à saúde no município de Patrocínio de Muriaé consta na Tabela 14, sendo basicamente centros de saúde, clínicas especializadas, postos de saúde, dentre outros tipos de estabelecimentos.

*Tabela 14: Instituições de saúde do município.*

| Descrição | Total |
|---|---|
| Central de Abastecimento | 2 |
| Central de Gestão em Saúde | 1 |
| Centro de Saúde/Unidade Básica | 4 |
| Clínica/Centro de Especialidade | 1 |
| Farmácia | 1 |
| Hospital Geral | 1 |
| Polo Academia da Saúde | 1 |
| Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (Sadt Isolado) | 2 |
| Unidade Móvel de Nivel Pré-Hospitalar na Área de Urgência | 1 |
| **Total** | **14** |

Fonte: Adaptado de CNES (2018).

No que tange, à elaboração do PMGIRS, a importância do levantamento dos estabelecimentos com serviços voltados à saúde pública do município está associada à possibilidade de caracterização dos resíduos sólidos gerados no âmbito municipal e uma fiscalização para estabelecimentos particulares. Neste sentido, também se torna possível identificar a necessidade de um sistema diferenciado de gestão para estes resíduos, a qual inclui cuidados particulares de acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final.

### 5.6.6. Atividades econômicas

A economia de Patrocínio do Muriaé é baseada nas atividades ligadas à indústria e aos serviços. Segundo o Data MPE Brasil (2023), a administração pública é a área que mais emprega no município, com cerca de 39,6% dos empregados atuando nessa área,

seguido do setor industrial, dando destaque para a fabricação de produtos alimentícios, em especial laticínio e produtos de panificação, que empregam 20,1% dos trabalhadores.

A indústria têxtil também vem ganhando destaque e espaço no município, com 7,2% dos trabalhadores empregados em fábricas de confecção de artigos de vestuário e acessórios, atuando principalmente como costureiros e auxiliares de confecção (Data MPE Brasil, 2023). O ramo das confecções já acumula 26 estabelecimentos no município, sendo seis deles fábricas têxteis. Tais números fazem de Patrocínio do Muriaé parte integrante do Circuito da Moda, que só na região compreendem mais de 550 empresas no ramo.

### *5.6.6.1. Indicadores econômicos*

O Produto Interno Bruto do Município de Patrocínio do Muriaé, em 2020 e, a origem percentual do valor adicionado, que o influencia, constam na Tabela 15.

*Tabela 15: Produto Interno Bruto no Município - Ano Base 2020.*

| Natureza da Conta | Especificação da Conta | Valor (em R$1,000) |
|---|---|---|
| Valor adicionado bruto, a preços correntes | Agropecuária | 5.535,92 |
| | Indústria | 29.241,85 |
| | Serviços, exclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social | 42.520,42 |
| | Administração, saúde e educação públicas e seguridade social | 29.387,78 |
| | **Valor Adicionado Bruto Total** | **106.685,97** |
| Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes | | 10.666,01 |
| PIB do município, a preços correntes | | 117.351,98 |
| PIB *per capita*: R$20.534,03 | | |

Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto dos Municípios (2023).

Os indicadores dos valores adicionados dizem muito sobre a base da economia privada do município de Patrocínio do Muriaé: 67,4% do valor adicionado é oriundo

das empresas de prestação de serviços, 27,4% das indústrias e apenas 5,2% dos empreendimentos agropecuários.

Para o ano de 2020, segundo o IBGE Cidades, o PIB *per capita* representou R$20.534,03.

## *5.6.7. Indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais*

### *5.6.7.1. Indicadores sanitários*

Como forma de mensurar os indicadores, foram levantados dados mais recentes de saneamento básico no que se refere ao de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos do município do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Vale ressaltar que o último preenchimento de dados para esgotamento sanitário e resíduos sólidos ocorreu apenas na edição de 2019 do SNIS, estando os anos de 2020 e 2021 em branco. Os índices de atendimento e cobertura constam na Tabela 16.

*Tabela 16: Índices de Atendimento/Cobertura do Saneamento Básico.*

| Eixo | Indicador | Valor | Fonte |
|---|---|---|---|
| Gestão | Possui Plano Municipal de Saneamento Básico | Sim | AGEVAP (2017) |
| | Possui Plano Municipal de Resíduos Sólidos | Não | Em elaboração |
| Água Potável | Índice de Atendimento Total | 80,57% | SNIS (2021) |
| | Índice de Atendimento Urbano | 98,89% | SNIS (2021) |
| Esgotamento Sanitário | Índice de Atendimento Total | 99,4% | SNIS (2019) |
| | Índice de Atendimento na Coleta | -% | SNIS (2019) |
| | Índice de Tratamento | 0% | SNIS (2019) |
| Resíduos Sólidos | Índice de Atendimento Total | 100% | SNIS (20219) |
| | Índice de Atendimento Urbano (Coleta) | 100% | SNIS (2019) |
| | Geração *per capita* | 0,64 Kg/hab.dia) | SNIS (2019) |

Fonte: AGEVAP, SNIS (2021,2019).

O serviço de abastecimento de água atende cerca de 98,89% da população urbana do município, e quando se considera a população total do município, o atendimento é de 80,57%. Em relação ao esgotamento sanitário, o atendimento é de 99,4% de todo o município, entretanto, sem registro de tratamento de nenhuma parcela do esgoto coletado.

A captação de água para abastecimento público é feita a partir de mananciais superficiais e subterrâneos, com captação no Rio Muriaé e por dois poços artesianos, todos localizados na área urbana do município, realizada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Segundo o Panorama dos Serviços de Abastecimento de Água no município de Patrocínio do Muriaé, elaborado pela Agência Reguladora (ARSAE-MG) em 2021, a concessão do município com a COPASA atendia cerca de 87,3% da população total do município, com um volume de água consumida e medida de 100% e análise e qualidade realizada integralmente para todos os parâmetros, sendo que todos eles atenderam aos limites de concentração.

De acordo com o PMSB (2017) a prestadora dos serviços de esgotamento sanitário é a própria prefeitura de Patrocínio do Muriaé, que possui um atendimento de coleta de 91,1% do esgoto gerado, sendo que nenhuma parcela do esgoto coletado é tratada, e não havia nenhuma estação de tratamento (ETE) no município. Há ainda uma parcela de 0,6% de esgoto gerado que possui solução individual, não controlada pela prefeitura. O Atlas Esgoto (2017) apresentou como alternativa técnica e de investimentos para 2035 a construção de uma ETE, que será localizada no Rio Muriaé e terá uma eficiência de 60,0%.

O sistema de coleta e disposição de resíduos domiciliares é de responsabilidade da Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo do município, por meio de caminhões próprios da Prefeitura, que fazem o transporte até a estação de transbordo localizada no próprio município. A partir da estação de transbordo, todo o tratamento, transporte e destinação final é responsabilidade da empresa privada contratada, que

destina os resíduos para o aterro sanitário privado da empresa no município de Leopoldina.

### *5.6.7.2. Indicadores epidemiológicos*

Os indicadores epidemiológicos podem ser utilizados para identificar determinados desequilíbrios em um sistema complexo de saneamento básico.

Diariamente, toneladas de resíduos são produzidas e jogadas, por vezes em locais impróprios. Durante as etapas de acondicionamento, coleta, transporte e disposição final, a gestão inadequada pode favorecer a proliferação de vetores e, como consequência, a transmissão de diversas doenças representando riscos à saúde pública. Na Tabela 17 são apresentados diferentes vetores associados à questão dos resíduos sólidos.

*Tabela 17: Vetores relacionados à gestão dos resíduos sólidos.*

| Vetor | Consequência |
|---|---|
| Mosquitos | Principais doenças relacionadas: Dengue, febre amarela, arboviroses, malária e elefantíase.<br>Formas de transmissão relacionadas: Por meio da picada da fêmea do mosquito. |
| Baratas e formigas | Principais doenças relacionadas: Giardíase, cólera e diarreia.<br>Formas de transmissão relacionadas: Como se locomovem em locais sujos, ao transitarem em alimentos, louças, pratos, talheres e copos, podem deixar os micróbios aderidos em seu corpo, causando a contaminação. |
| Moscas | Principais doenças relacionadas: Salmonelose, cólera, amebíase, giardíase, disenteria.<br>Formas de transmissão relacionadas: As moscas carregam no corpo milhões de micróbios, que podem causar doenças e, ao se locomoverem sobre alimentos, copos, pratos e talheres, elas os contaminam. |
| Ratos | Principais doenças relacionadas: Leptospirose, tifo murino, hantaviroses e peste bubônica.<br>Formas de transmissão relacionadas: Transmitidas pela urina, mordida, fezes e pela pulga que vive no corpo do roedor. |

Fonte: Universidade Federal de São João Del-Rei (2017). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Ademais, com a incidência de chuvas os resíduos mal acondicionados podem resultar no desenvolvimento de larvas de mosquitos vetores de doenças. Em meio aos

resíduos, há muito material com capacidade de acumular água, podendo originar poças de água parada e, assim, se transformarem em um local propício para o desenvolvimento da dengue, por exemplo.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou em 2017 a Pesquisa de Informações Básicas Municipais de Saneamento Básico, cujo estudo aborda as questões gerais de saneamento básico nos municípios brasileiros. Não foram verificadas informações a respeito da ocorrência de endemias ou epidemias associadas ao saneamento básico, tais como dengue, leptospirose, Zika, malária e outros nos últimos 12 meses referentes ao estudo em Patrocínio do Muriaé (IBGE, 2017). Ressalta-se que as doenças estão relacionadas também com a infraestrutura inadequada e/ou inexistente, e que a população está mais exposta às doenças quando há carência de estruturas adequadas.

### *5.6.7.3. Indicadores ambientais*

O Relatório de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, elaborado pelo IBGE em 2015 apresenta uma série de informações de dimensão ambiental, social, econômica e institucional, que fornecem subsídios para o acompanhamento do desenvolvimento sustentável do país. Os indicadores ambientais são levantados, a partir da avaliação de diferentes parâmetros com o intuito de descrever o estado qualitativo e/ou quantitativo do meio natural.

Um dos parâmetros ambientais considerados é o Índice de Qualidade da Água (IQA), metodologia desenvolvida pela *National Sanitation Foundation* nos anos 1970, com objetivo de avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Para o cálculo do índice são considerados nove parâmetros mais representativos para a caracterização da qualidade das águas, e a cada parâmetro é atribuído um peso, apresentado na Tabela 18. Os parâmetros

utilizados no cálculo do IQA são, em sua maioria, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

*Tabela 18: Parâmetros de Qualidade da Água, conforme IQA.*

| Parâmetro de qualidade da água | Unidade | Peso (w) |
|---|---|---|
| Coliformes Termotolerantes | NMP/100mL | 0,15 |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | mg/L | 0,10 |
| Fósforo Total | mg/L $PO_4^{-2}$ | 0,10 |
| Nitratos | mg/L $NO_3^-$ | 0,10 |
| Oxigênio Dissolvido (OD) | % Saturação | 0,17 |
| Potencial Hidrogeniônico – pH | - | 0,12 |
| Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) | mg/L | 0,08 |
| Variação da temperatura | ºC | 0,10 |
| Turbidez | uT | 0,08 |

Fonte: Adaptado de IGAM/MG.

O Programa Águas de Minas realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) elabora anualmente o relatório "Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais", com a última edição elaborada em 2022 para o ano base de 2021. Nesse trabalho adota-se a metodologia multiplicativa do IQA, e para seu cálculo, considera-se um qs de variação da temperatura constante e igual a 92. As classes do índice de qualidade das águas e seu respectivo significado são apresentadas na Tabela 19.

*Tabela 19: Faixas de Classificação da Qualidade da Água e seu significado.*

| Valor do IQA | Classe | Significado |
|---|---|---|
| 90 < IQA ≤ 100 | Excelente | Águas apropriadas para tratamento convencional visando ao abastecimento público. |
| 70 < IQA ≤ 90 | Bom | |
| 50 < IQA ≤ 70 | Média | |
| 25 < IQA ≤ 50 | Ruim | Águas impróprias para tratamento convencional visando ao abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados. |
| IQA ≤ 25 | Muito Ruim | |

Fonte: Adaptado de IGAM/MG.

A Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais 2022 apresenta o IQA para 24 estações na sub-bacia dos Rios Pomba e Muriaé (CH PS2). A estação mais próxima é a BS057, que se encontra no Rio Muriaé no próprio município de Patrocínio do Muriaé. O valor equivalente de IQA foi de 61,5, o que o classifica com um índice de qualidade médio, mas ainda assim apropriado para o tratamento convencional para consumo. O índice da estação no ano de 2020 foi de 56,7, o que mostra um aumento na qualidade das águas, ainda que permaneça na mesma faixa de qualidade.

Outro indicador evidenciado no relatório do IBGE é o uso de agrotóxicos, que se refere a uma aproximação da intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas plantadas de um território.

A alta demanda e eficiência na produção de alimentos fez com que os agrotóxicos, produtos muito utilizados no controle de pragas, doenças e ervas-daninhas, passassem a fazer parte do atual modelo de agricultura brasileira. Em contra partida aos benefícios para a produtividade estão os malefícios ao meio ambiente que podem ser causados por esses químicos, pois eles podem ser muito móveis e tóxicos para o solo e a água, contaminando rios e aquíferos e prejudicando toda a biota terrestre e aquática. Além disso, a exposição humana a esses produtos vem gerando diversos agravantes à saúde, não somente dos que consomem os alimentos, mas também daqueles que trabalham nas lavouras.

O Censo Agropecuário 2017 teve como uma das informações obtidas o percentual de estabelecimentos agropecuários que declararam utilizar agrotóxicos em relação ao número total de estabelecimentos, e em Patrocínio do Muriaé o percentual de utilização foi de 2,29%, considerado um percentual de uso muito baixo.

# 6. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

## 6.1. Gestão e Fiscalização

A Tabela 20 apresentada na sequência, exibe o estado atual com relação às responsabilidades da gestão e fiscalização dos resíduos sólidos gerados no Município de Patrocínio do Muriaé. Apresenta-se a segregação dos tipos de resíduos e de suas distinções entre geradores, bem como as responsabilidades pelo correto acondicionamento, transporte e destinação.

A situação demonstrada é aquela encontrada no momento, sem antever modificações e/ou inventário de todas as situações possíveis. Sua completude está vinculada ao esforço de levantamento de informações junto à Prefeitura, aos responsáveis por cada tipo de resíduos e à população em geral.

O intuito de sistematizar as informações sobre gestão, fiscalização e normativas legais é o de verificar não apenas as informações existentes, mas também identificar as informações faltantes / inexistentes / não encontradas. Notadamente, percebe-se que há uma grande lacuna quanto à responsabilidade pela fiscalização de diversos tipos de resíduos.

*Tabela 20: Situação atual da gestão e fiscalização dos resíduos sólidos gerados em Patrocínio do Muriaé.*

| Tipos de resíduos | | Responsabilidade | Fiscalização | Execução / Prestação de serviço | | Legislação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Coleta | Destino | Federal | Estadual | Municipal |
| **RSU** | Domiciliares | Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo | Não definido | Caminhão próprio e funcionários da Prefeitura | Aterro Sanitário da empresa União Recicláveis | 12.035/2010 | 18.031/2009 | 852/2017 |
| | Recicláveis | Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo | Não definido | Ainda não é executada | - | 12.035/2010 | 18.031/2009 | 852/2017 |
| | Grandes geradores | Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo | Não definido | Caminhão próprio e funcionários da Prefeitura | Aterro Sanitário da empresa União Recicláveis | 12.035/2010 | 18.031/2009 | 852/2017 |
| | Limpeza pública | Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo | Não definido | Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo | Aterro Sanitário da empresa União Recicláveis | 12.035/2010 | 18.031/2009 | 852/2017 |

| Tipos de resíduos | | Responsabilidade | Fiscalização | Execução / Prestação de serviço | | Legislação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Coleta | Destino | Federal | Estadual | Municipal |
| **RCC** | | Pequeno gerador | Não definido | Prefeitura Municipal / Secretaria de Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo | Pavimentação de estrada e bota-fora | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | | Grande gerador | Não definido | | | | 18.031/2009 | - |
| **RSS** | | Gerador público | Não definido | Pró Ambiental | Pró Ambiental | 12.035/2010 | 13.317/1999 | - |
| | | Gerador privado | | Empresa privada | Empresa privada | | | - |
| **RSB** | | Gerador | Não definido | COPASA / Prefeitura Municipal | COPASA / Prefeitura Municipal | 12.035/2010 | 11.720/1994 | 852/2017 |
| **RSI** | | Gerador | Não definido | Empresa privada | Empresa privada | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| **RSM** | | Gerador | Não definido | Empresa privada | Empresa privada | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| **RSLR** | Embalagem de agrotóxico | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | Bateria de chumbo | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | Eletroeletrônicos e seus componentes | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | Embalagem de aço | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | Lâmpadas | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | Medicamentos | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | Óleos lubrificantes | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | Pilhas e baterias | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |

| Tipos de resíduos | | Responsabilidade | Fiscalização | Execução / Prestação de serviço | | Legislação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Coleta | Destino | Federal | Estadual | Municipal |
| | Pneus inservíveis | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |
| | Latas de alumínio | Compartilhada | Não definido | Não definido | Não definido | 12.035/2010 | 18.031/2009 | - |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 6.2. Caracterização da Geração de Resíduos

Neste item é apresentada a caracterização dos resíduos sólidos gerados no Município de Patrocínio do Muriaé, que corresponde a descrição da situação atual do manejo de cada tipologia de resíduos abordada neste PMGIRS, as quais foram definidas no Capítulo 2 do presente documento.

### *6.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)*

Conforme descrito no Capítulo 2, os resíduos sólidos urbanos compreendem os resíduos sólidos domésticos e os resíduos sólidos de limpeza pública urbana. Dessa forma, este item apresenta a situação atual dos serviços de limpeza pública e manejo de RSU, os quais são subdivididos em coleta regular, coleta seletiva e limpeza pública. Além disso, também é apresentada a caracterização das atividades geradoras e a composição dos RSU gerados no Município.

#### *6.2.1.1. Caracterização das atividades geradoras*

As atividades geradoras de RSU são os domicílios, os serviços de limpeza pública e os estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços, entre outros empreendimentos que gerem resíduos com características similares aos domésticos.

Dentre as atividades geradoras de RSU, são passiveis de licenciamento ambiental aquelas relacionadas ao comércio e à indústria, que são grandes geradores também de outras tipologias contempladas neste Plano. Denominam-se grandes geradores de RSU, os estabelecimentos comerciais, industriais e de serviço, que geram grandes volumes de resíduos similares aos domésticos. Destaca-se que o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001) sugere que os municípios definam pequenos e grandes

geradores de RSU em seus códigos de limpeza urbana, para possibilitar a cobrança de uma tarifa adicional dos grandes geradores para garantir sustentação econômica do sistema de limpeza pública e gerenciamento dos resíduos.

O Município de Patrocínio do Muriaé não possui legislação que defina grande gerador de RSU com relação ao volume de geração de resíduos e nem faz cobrança diferenciada para a coleta do mesmo. Durante a vistoria verificou-se que grandes geradores deixam seus resíduos dispostos para a coleta pública, conforme Figura 32.

**Figura 32: Resíduos de grandes geradores disposto para coleta convencional pública.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.1.2. Composição e geração*

Segundo informações da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo de Patrocínio do Muriaé, como o Município realiza o pagamento pela disposição final de forma global, não existe a pesagem de RSU. Fato este comprovado pelos dados do PESB-MG (2022), que mostra que 67% dos municípios mineiros não realizam o controle da quantidade de resíduos gerados. Sendo assim, para a contratação da destinação dos resíduos

estimou-se uma quantidade mensal de geração de RSU, com um quantitativo de aproximadamente 119 t/mês.

Segundo dados do SNIS (2022), do total de 5.579 habitantes, 3.568 habitantes são atendidos com a coleta regular (cerca de 64% da população total). Sendo assim, para o cálculo da estimativa de geração *per capita* estimada foi utilizada a quantidade estimada total de RSU coletada atualmente no Município e a população atendida por essa coleta. Desta forma, estima-se uma geração *per capita* para o Município de Patrocínio do Muriaé de 1,11 kg/hab.dia, valor este superior tanto a média estadual de 0,82 kg/hab.dia (SINIR, 2019), como a média nacional de 0,95 kg/hab.dia (SNIS, 2021). Segundo dados do PESB-MG (2022), municípios com faixa populacional entre 5 e 10 mil habitantes apresentam uma geração *per capita* média de 0,649 kg/hab.dia, sendo este valor este também verificado para Patrocínio do Muriaé neste estudo. O valor superior observado deve ser pelo fato de o Município ainda não possuir coleta seletiva, e todos os resíduos gerados serem encaminhados para o aterro, conforme observado na análise gravimétrica também.

De acordo com estimativas nacionais, a fração orgânica, a qual abrange sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras, compõe 45,3% dos RSU. Já os resíduos recicláveis secos somam 33,6%, sendo compostos principalmente pelos plásticos (16,8%), papel e papelão (10,4%), vidros (2,7%), metais (2,3%), e embalagens multicamadas (1,4%). Os resíduos têxteis, couros e borrachas representam 5,6% e, por fim, os resíduos sanitários, denominados rejeitos, somam 15,5% (Brasil, 2022).

Com o intuito de avaliar a estimativa da qualidade de resíduos domésticos para o Município de Patrocínio do Muriaé foi realizado o estudo gravimétrico (Figura 33), o qual é apresentado de maneira mais detalhada no APÊNDICE D. Essa análise ocorreu no dia 18 de agosto de 2023, na única rota do Município. A Figura 34 apresenta de maneira geral o resultado da gravimetria realizada. Destaca-se que o objetivo da

análise gravimétrica foi a obtenção de composição da rota de coleta independente do dia da semana.

**Figura 33: Estudo gravimétrico em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

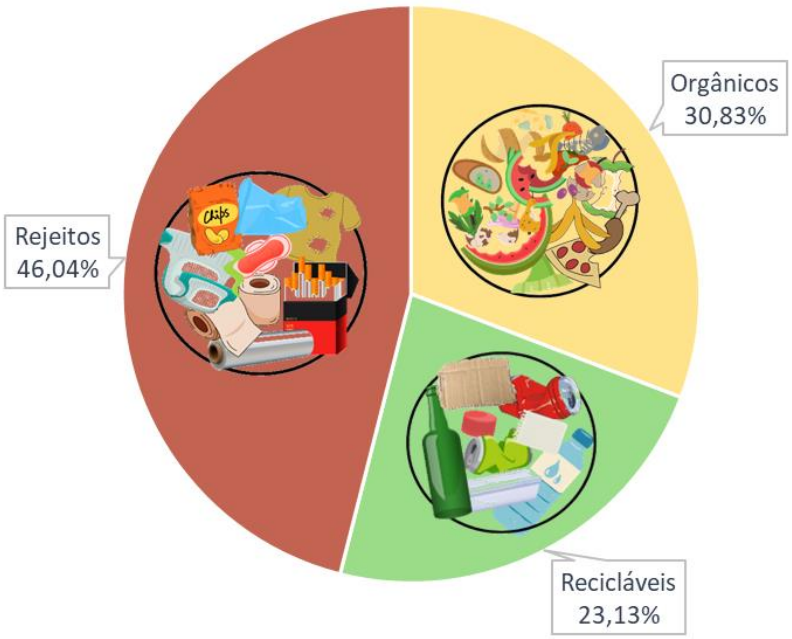



**Figura 34: Resultado do estudo gravimétrico realizado no Município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Verifica-se que mais de 76% dos resíduos coletados por meio da coleta regular de RSU de Patrocínio do Muriaé correspondem a matéria orgânica e rejeitos, enquanto 23% correspondem aos recicláveis (plástico, papel, papelão). Dentre esses recicláveis, os plásticos são os mais encontrados, correspondendo a cerca de 12,5% de todo o resíduo analisado (Figura 35). Observa-se também, uma elevada quantidade de tecido (5,4%), justificado pela região ser considerada um polo de confecções, e os restos de tecidos são encaminhados diretamente para a coleta convencional. Outro fato verificado, é que a quantidade de garrafa PET encontrada foi baixa, apenas 1,3%, fato este justificado pela utilização das mesmas na piscicultura, conforme detalhado no item 6.2.6 Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP).

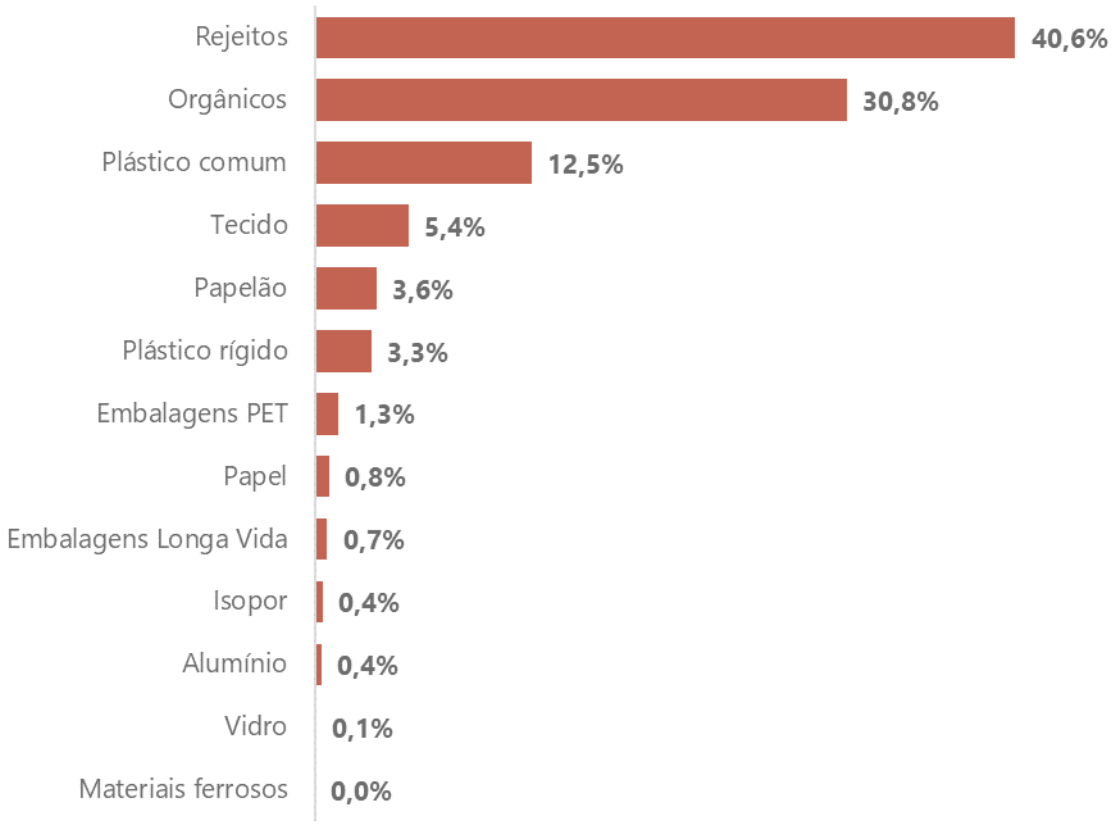



**Figura 35: Gráfico percentual da amostragem das tipologias de resíduos em Patrocínio do Muriaé.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### 6.2.1.3. Coleta regular

A coleta de resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo com a utilização de caminhões e funcionários da própria Prefeitura.

Segundo informações repassadas, 100% da população urbana é atendida com serviços de coleta regular de RSU, já a área rural não possui nenhum tipo de coleta. A área urbana do Município é atendida por uma única rota de coleta regular que atende diariamente, sendo esta coleta porta-a-porta, conforme ruas apresentadas na Tabela 21 e Figura 36. No caso do bairro 2000, por ser de difícil acesso, a coleta ocorre em dias alternados, não utilizando caminhão compactador, mas sim uma carreta. Segundo dados do questionário, cerca de 80% das respostas confirmam a coleta regular realizada de segunda a sábado, além de uma das sugestões ser a realização da coleta na zona rural. Ainda sobre dados dos questionários, em escala entre 1 a 5 para avaliação da qualidade dos serviços da convencional, 70% das respostas estão entre as duas notas mais altas.

*Tabela 21: Percurso realizado pelo caminhão de coleta regular de Patrocínio do Muriaé.*

| Percurso | | |
|---|---|---|
| 1. Rua Nana Pompei | 30. Av. Silveira Brum | 59. Rua Maria das Dores Rocha Miranda |
| 2. Rua Cristo Rei | 31. Rua Joao Pinheiro | 60. Rua Santo Antônio |
| 3. Rua Veridiana Torres Campos | 32. Av. Cel. Telêmaco Pompei | 61. Rua Alzira Alves |
| 4. Trav. Padre Jose Brandão | 33. Rua Mario Daher | 62. Rua Antônio Mongarde |
| 5. Rua Naylor Gomes | 34. Rua Álvaro Vitor Da Silva | 63. Rua Comendador Manoel Martins Lisboa |
| 6. Rua Abdo Hassen Raad | 35. Rua Cristo Rei | 64. Estrada Patrocínio/Laje Km01 |
| 7. Rua São Sebastião | 36. Rua Nana Pompei | 65. Rua Kaio Mongarde Oliveira |
| 8. Rua Antero Rodrigues do Prado | 37. Av. Silveira Brum | 66. Rua Vereador Luiz se Olivera Lima |
| 9. Rua Almira da Rocha Prado | 38. Rua Mario Daher | 67. Rua Rodolfo Ribeiro de Oliveira |

| Percurso | | |
|---|---|---|
| 10. Rua Felício S. Rosa | 39. Rua Cristo Rei | 68. Rua Valdemira Rodrigues Valdier |
| 11. Vila Glinger | 40. Rua M. Jose Augusto da Silveira | 69. Vila Joel |
| 12. Comunidade do Ivaí | 41. Trav. Godinho | 70. Rua Comendador Manoel Martins Lisboa |
| 13. Rua Francisco Vilela | 42. Rua Maximiano Fraga | 71. Rua Jose Maria Mongarde |
| 14. Rua Abilio Francisco de Paula | 43. Av. Silveira Brum | 72. Rua Antônio Mongarde |
| 15. Rua Joao de Oliveira Leite | 44. Rua Joaquim Olinto de Freitas | 73. Rua Comendador Manoel Martins Lisboa |
| 16. Rua Jose Francisco Gomes Freire | 45. Av. Dr. Nascipe Daher | 74. Rua Roque Avila |
| 17. Rua Odeb Lucio de Souza | 46. Rua Polidorio Avila | 75. Rua Santo Antônio |
| 18. Rua Vereador Lincoln Cortes Campos | 47. Trav. Veloso Oliveira Leite | 76. Rua Padre Juliano Lauer |
| 19. Travessa Padre Wildes | 48. Rua Joaquim Olinto de Freitas | 77. LMG 615 |
| 20. Travessa Albertina Alves Miranda | 49. Rua M. Jose Augusto da Silveira | 78. Pedra Redonda |
| 21. Rua Abilio Francisco de Paula | 50. Rua Santo Antônio | 79. LMG 615 |
| 22. Rua Tranq. Avelino de Freitas Neto | 51. Rua Capitão Joaquim Silveira | 80. Rua Virgílio De Paula Rocha |
| 23. Trav. Leonidio Valentin Ferreira | 52. Rua Santo Antônio | 81. Rua Jaime Da Silva Botelho |
| 24. Rua Bento de Lima e Silva | 53. Rua Manoel Raimundo | 82. Rua Pedro Carlos Da Rocha |
| 25. Rua Jose Bernardo da Silva | 54. Rua Salomão Artimus | 83. Rua Otavio Anzolin |
| 26. Rua Francisco Pinto Ribeiro | 55. Rua Álvaro Correa | 84. Rua Roldão Correa Magalhaes |
| 27. Rua Arminda Vardiero Milane | 56. Rua Celidio Coelho | 85. Rua Carlos Tofani Guedes |
| 28. Rua Dona Jadir Freitas | 57. Rua Mariana Maria Ribeiro | 86. LMG 615 |
| 29. Rua Evaristo De Castro | 58. Rua Salomão Artimus | 87. BR 356 Km 291 |

Fonte: Patrocínio do Muriaé (2023).

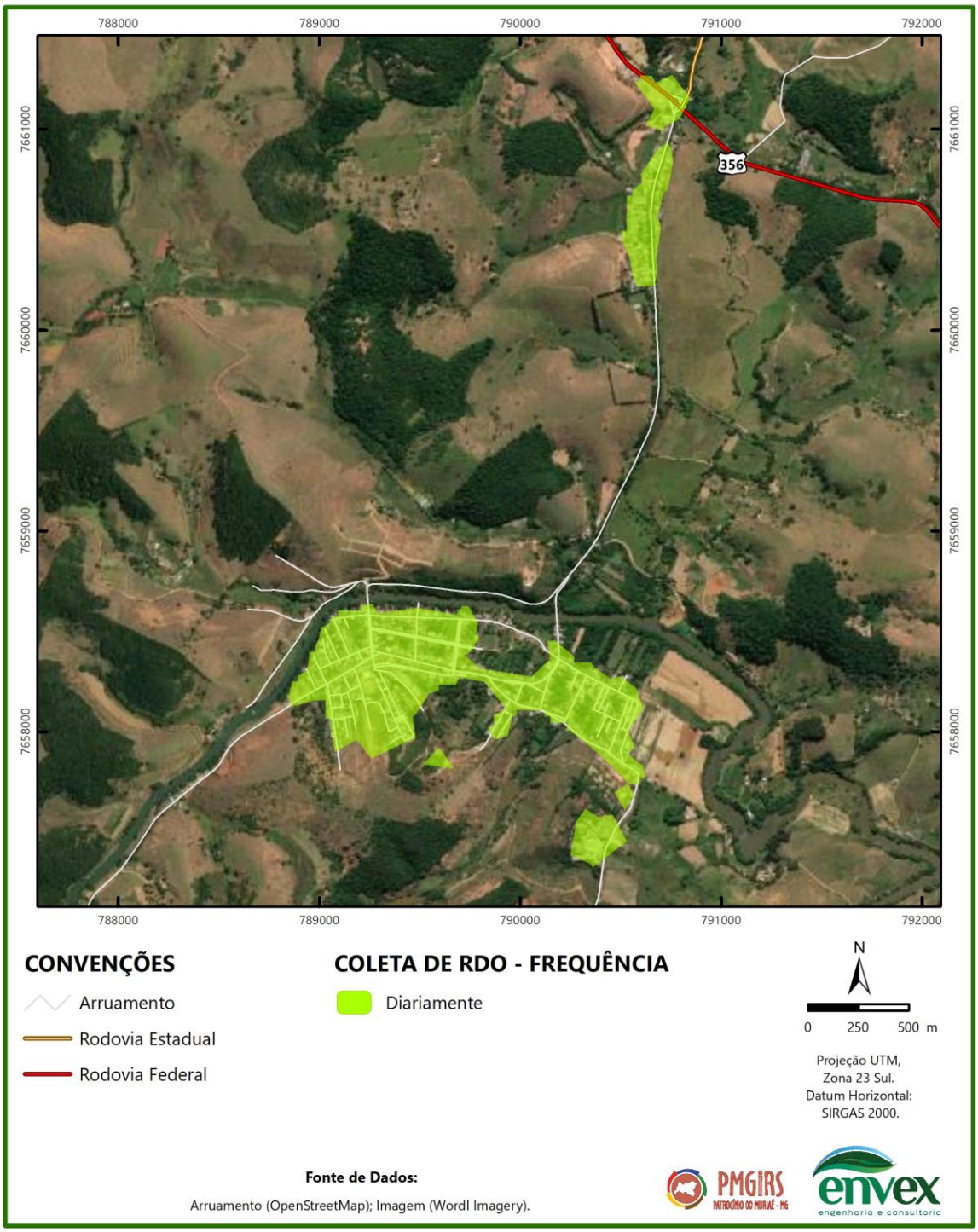



**Figura 36: Frequência de coleta convencional em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Durante a vistoria em campo, verificou-se que os moradores costumam deixar as sacolas penduradas nas cercas e portões, e em alguns casos em tambores ou lixeiras

nas frentes das casas, conforme pode ser observado na Figura 37. Ainda segundo dados dos questionários, os sacos de lixo são depositados em sua maioria preferencialmente em lixeiras próprias e suspensas.

**Figura 37: Resíduos dispostos nas frentes das residências.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Para a coleta dos resíduos sólidos domésticos no Município de Patrocínio do Muriaé é utilizado apenas um caminhão compactador/prensa (Figura 38) com

capacidade de 5 $m^3$, com equipe composta por motorista e dois auxiliares, todos sob responsabilidade da Prefeitura Municipal.

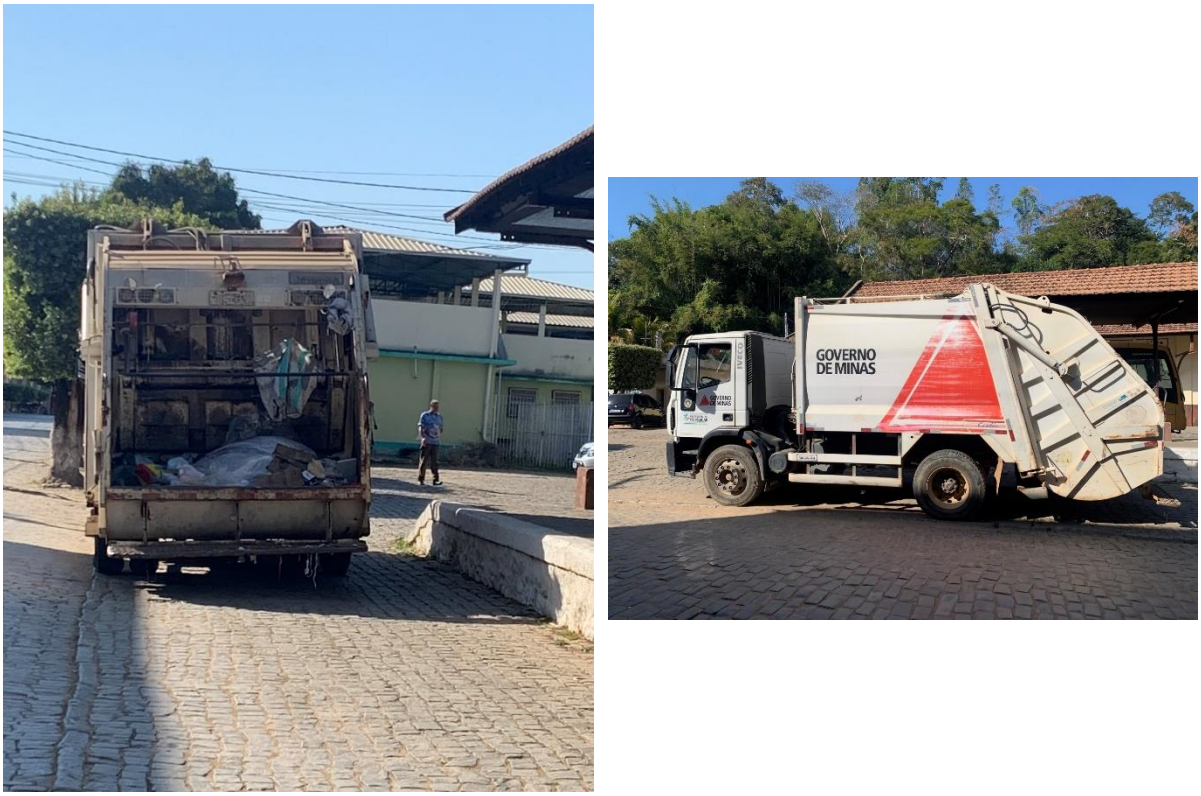



**Figura 38: Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Os RSU coletados no Munícipio de Patrocínio do Muriaé são destinados primeiramente para uma estação de transbordo privado, localizado no Município vizinho de Eugenópolis/MG, e na sequência são destinados para o aterro sanitário privado, localizado no Município de Leopoldina/MG. Ressalta-se que tanto o transbordo quanto o aterro são da empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda., sendo a descrição mais detalhada desses locais apresentada nos itens 6.2.1.6 Transporte e Transbordo e 6.2.1.8 Disposição final.

### 6.2.1.4. Coleta seletiva

De acordo com a PNRS, a coleta seletiva consiste na coleta de resíduos (materiais recicláveis) previamente segregados nos domicílios, de acordo com a sua composição. Destaca-se que no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a PNRS estabelece que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve instituir sistema de coleta seletiva. Conforme dados do PESB-MG (2022), no ano de 2019 apenas 29% dos municípios mineiros (251) declararam realizar serviços de coleta seletiva, em muitos casos, sem atendimento em todo o Município.

Atualmente o Município de Patrocínio do Muriaé não possui coleta seletiva de resíduos recicláveis realizada de maneira formal. No entanto, conforme informações repassadas pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, o Município possui esta coleta de recicláveis por catadores informais, os quais atuam bem cedo, ao início do dia, passando antes da coleta regular. Não existe algum tipo de cadastro para esses catadores, mas existe a possibilidade de iniciar algum tipo de cadastramento através do CRS, devido os mesmos se enquadrarem em situação de vulnerabilidade social.

Segundo dados dos questionários, essa informação foi confirmada com cerca de 80% informando que não existe coleta de recicláveis, e 60% informando que não realiza a separação de materiais recicláveis. Dos que realizam essa separação, a destinação é a venda própria ou catadores autônomos.

O Município possui dois moradores que compram óleo de cozinha usado e vendem esse material diretamente para uma empresa em Campos, para fabricação de biodiesel. Esse material é atualmente comprado por cerca de R$ 2,00 a “garrafa pet” e ou então trocado por materiais de limpeza, como vassoura e sabão.

### 6.2.1.5. *Limpeza pública*

Os serviços de limpeza pública compreendem os serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos (Brasil, 2007), além de outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana como: lavação de vias e praças, limpeza de feiras livres, limpeza de bocas de lobo, pintura de meios-fios, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos e coleta de resíduos volumosos (SNIS, 2021). Segundo o IBAM, os serviços de limpeza de logradouros públicos têm por objetivo evitar: problemas sanitários para a população, interferências perigosas no trânsito e riscos aos pedestres, bem como prejuízo ao turismo e inundações devido ao entupimento de bocas de lobo.

A responsável pela execução desses serviços é a Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo com funcionários próprios, com serviços de varrição, capina e poda (Figura 40). A varrição acontece diariamente em todas as ruas do Município (Figura 39), sendo executada por 12 funcionários, também foi verificado o serviço de capina, com 4 funcionários para a jardinagem e 2 para a capina propriamente dita. De acordo com os dados do questionário, a varrição foi confirmada por mais de 66% das respostas, que apontam que a mesma ocorre de duas a mais vezes na semana.

Destaca-se que não existe um quantitativo deste resíduo gerado ou da quantidade mensal varrida. Durante a vistoria verificou-se que existem lixeiras apenas na região central de Patrocínio do Muriaé (Figura 41).

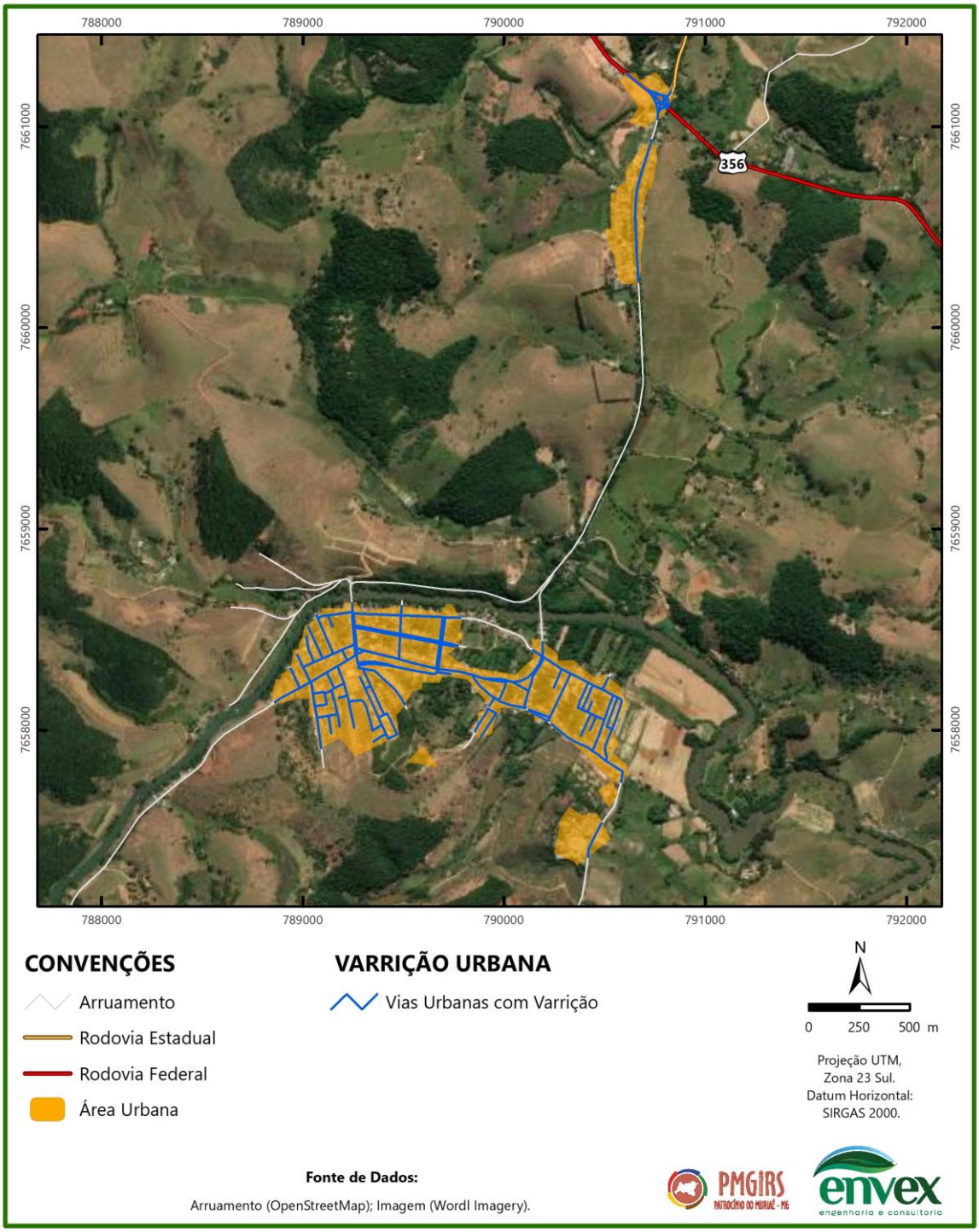



**Figura 39: Vias urbanas com varrição em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

**Figura 40: Atividades de poda em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

**Figura 41: Lixeiras na região central de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Em relação aos volumosos (Figura 42), os mesmos são coletados juntamente com os RCC, em uma rota aleatória. Atualmente estes resíduos estão sendo encaminhados para o bota-fora de verdes e RCC. Já para os resíduos verdes, o caminhão utilizado é o mesmo de RCC, no entanto, as coletas são realizadas de maneira separadas, podendo

ser até mesmo no mesmo dia, após o descarregamento de umas coletas. Os resíduos verdes (Figura 43) são destinados para bota-fora de verdes e RCC, descrito de maneira mais detalhada no item 6.2.5.3. Destaca-se que a até o início de 2023, os resíduos verdes que geravam lenha eram trocados em restaurantes, que utilizavam os mesmos para fornos e fogão a lenha, por marmitas para os funcionários da Prefeitura.

**Figura 42: Resíduos volumosos dispostos para coleta.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

**Figura 43: Resíduos verdes dispostos para coleta.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### 6.2.1.6. *Transporte e Transbordo*

Os resíduos sólidos urbanos gerado em Patrocínio do Muriaé são encaminhados para a estação de transbordo localizada na divisa com Eugenópolis/MG (Figura 44 e Figura 45). Esta estação é privada da empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda. e apesar da localização é denominada de Estação de Transbordo de Resíduos Sólidos "Patrocínio do Muriaé", atendendo, além de Patrocínio do Muriaé, os municípios de Eugenópolis, Antônio Prado de Minas, Tombos e Faria Lemos. Esta estação possui o Certificado nº 5.126 – Licenciamento Ambiental Simplificado, emitido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) com validade em 13 de outubro de 2029, para recebimento de 49 t/dia.

No entanto, destaca-se que não existe separação para cada município, sendo assim, quando o caminhão chega no transbordo (localizado a 4,64 km da sede do Município) pode depositar os resíduos em qualquer uma das caçambas existentes no local. O transporte até o aterro sanitário, da mesma empresa, localizado no Município de Leopoldina/MG é feito diretamente nas caçambas *roll on/off* que são carregadas diretamente nos caminhões, percorrendo cerca de 66,7 km, conforme apresentado na Figura 46. Como o transporte até o aterro é realizada pela própria empresa, responsável tanto pelo transbordo como o aterro, a responsabilidade pelas regras de transporte é da mesma. Também não é de conhecimento da Prefeitura Municipal sobre regras esse tipo de transporte.

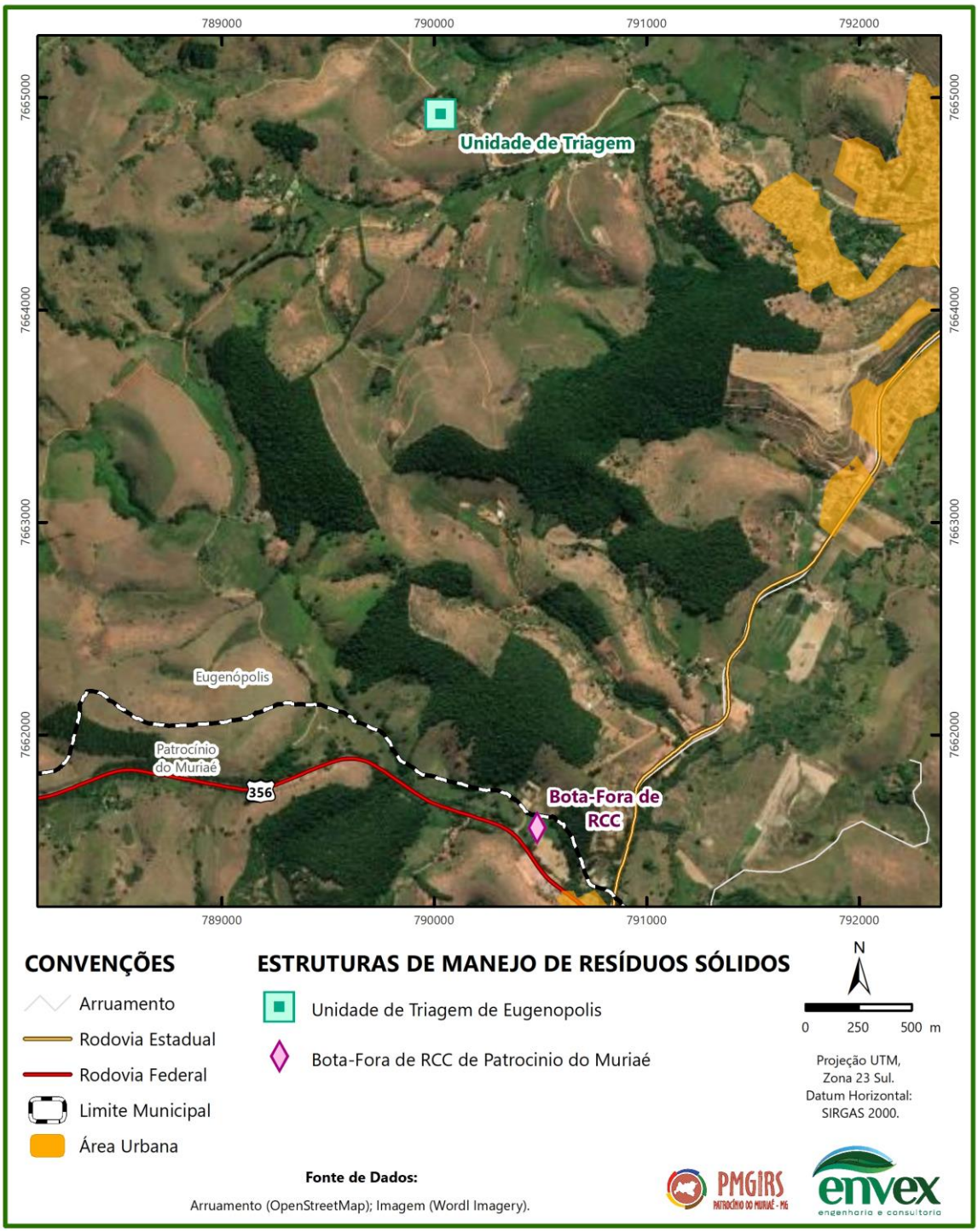



**Figura 44: Localização do bota-fora de RCC e verdes, e da unidade de triagem em Eugenópolis.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

**Figura 45: Estação de Transbordo.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

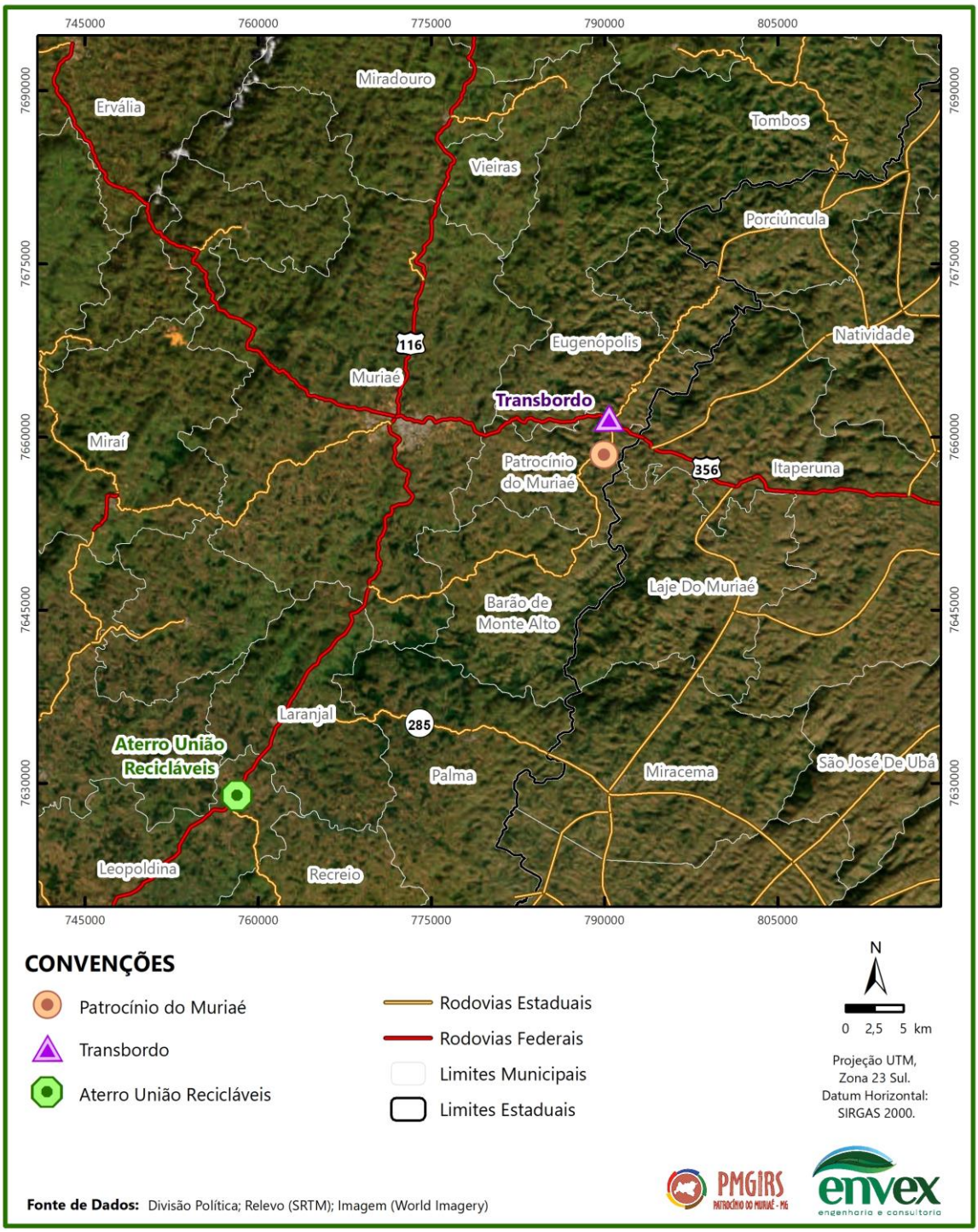



**Figura 46: Localização da Estação de Transbordo e do Aterro Sanitário, ambos da União Recicláveis Rio Novo.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### 6.2.1.7. Tratamento

O tratamento de RSU é relacionado, principalmente, à triagem de materiais recicláveis. Além da triagem de resíduos, outras formas de tratamento (resultantes no reaproveitamento) de resíduos são as técnicas de compostagem para a decomposição de matéria orgânica e geração de adubo natural.

No Munícipio não existem unidades de tratamento, no entanto, pretende-se utilizar de maneira compartilhada a Unidade de Triagem existente no Município de Eugenópolis/MG, conforme localização apresentada na Figura 44, que será implantada em breve.

### 6.2.1.8. Disposição final

A PNRS classifica disposição final ambientalmente adequada como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizar os impactos ambientais adversos (Brasil, 2010). Segundo definição do CEMPRE:

> "aterro sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente lixo domiciliar que, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais especificas, permitem um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (CEMPRE, 2018)."

De outra forma, denomina-se aterro sanitário a área destinada ao confinamento dos rejeitos, construída dentro de critérios de engenharia e de normas técnicas especificas que preveem: (i) concepção do tratamento de resíduos; (ii) sistema de operação do aterro; (iii) drenagem de fundação (necessária conforme o tipo de solo); (iv) impermeabilização da base do aterro, cobertura diária, intermediária e final (v) drenagem de águas pluviais; (vi) drenagem de líquidos percolados (chorume); (vii) drenagem de biogás (gás metano e gás carbônico); (viii) análise de estabilidade

dos maciços de terra e lixo; (ix) sistema de tratamento de percolados; (x) sistema de monitoração; e (xi) cercamento da área do aterro (CEMPRE, 2018).

A disposição final do RSU gerados em Patrocínio do Muriaé é realizada no aterro sanitário privado da empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda., denominado Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Leopoldina (Figura 47), localizado no Município de Leopoldina/MG, conforme apresentado anteriormente na Figura 46.

O aterro sanitário possui o Certificado LO nº 0815ZM junto à SEMAD, com validade prorrogada até 25 de fevereiro de 2025, para a atividade de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos, e Certificado nº 1.588 – Licenciamento Ambiental Trifásico para o Aterro para resíduos não perigosos – Classe II-A e II-B, exceto resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil, com validade em 26 de agosto de 2031.

Conforme informado pela empresa União Recicláveis, a unidade possui capacidade para cerca de 3 milhões de toneladas e vida útil de 40 anos. A sua infraestrutura compreende drenagem de gases, de chorume e de águas pluviais, além de possuir impermeabilização e o recobrimento dos resíduos ser realizado diariamente. O aterro também possui estação de tratamento físico-químico de chorume. Há previsão de instalar uma unidade para a queima de biogás e um centro de triagem no local também. A unidade de disposição final também contempla balança, a qual é ligada em um sistema online para a obtenção dos dados. O CTR Leopoldina recebe resíduos de mais de 100 municípios de toda a região, além de empresas privadas.

**Figura 47: CTR Leopoldina – União Recicláveis Rio Novo.**
Fonte: União Recicláveis (2023).

### *6.2.1.9. Aspectos econômicos e financeiros*

Segundo PESB-MG (2022), os custos referentes à gestão de RSU englobam as despesas: (i) administrativas; (ii) com pessoal; (iii) com serviços de varrição; (iv) com o transporte; (v) com a coleta dos resíduos; e (v) de disposição final adequada.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente não existe uma cobrança específica de taxa de limpeza pública / coleta de lixo no Município de Patrocínio do Muriaé, os valores destinados a gestão de resíduos são embutidos diretamente no IPTU. Situação semelhante é observada na maioria dos municípios mineiros, uma vez que apenas 32% dos mesmos (273) realiza a cobrança pela prestação de serviços de gestão de RSU (PESB-MG).

Quanto as despesas com serviços de manejo de resíduos sólidos, a Prefeitura Municipal possui gastos com aluguel de caminhões, mão de obra e empresas terceiras.

O Município de Patrocínio do Muriaé possui um contrato administrativo nº 034/2022 firmado com a União Recicláveis Rio Novo Ltda. no valor de R$ 336.000,00, ou R$ 28.000,00 mensal, cujo objeto é a prestação de serviços de transbordo licenciado, transporte rodoviário com caminhão *roll on/roll off*, fornecimento de contêiner com capacidade volumétrica de 30 $m^3$, tratamento e disposição final em aterro sanitário licenciado, dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e públicos de características domiciliares não perigosas (classe II, NBR ABNT 10.004:2004) gerados no Município de Patrocínio do Muriaé/MG. Estima-se o quantitativo de 119 toneladas por mês. Esse contrato tem um prazo de 12 meses com início em 01 de junho de 2022. Foi firmado o Primeiro Termo Aditivo ao Contrato Administrativo nº 34/2022, mantendo-se o valor, mas com prorrogação de vigência até 31 de maio de 2024.

Segundo dados do SNIS (2022), no ano de 2022 foram gastos com o serviço de varrição cerca de R$ 257.400,00. A Tabela 22 exibe as despesas com alguns dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos do Município de Patrocínio do Muriaé, conforme dados apresentados anteriormente.

*Tabela 22: Despesas com os serviços de manejo de RSU.*

| Serviço | Contrato | Coleta total | | Quantidade gerada t/ano |
|---|---|---|---|---|
| | | R$/mês | R$/ano | |
| Destinação de RSU | Contrato Administrativo nº 34/2022 | 28.000,00 | 336.000,00 | 1.428 |
| Varrição | Dados SNIS (2022) | 21.450,00 | 257.400,00 | - |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Como o Município de Patrocínio do Muriaé não cobra uma taxa específica para coleta de lixo, não existe um controle do valor arrecado para os serviços de gestão de limpeza urbana de manejo de resíduos sólidos, desta forma, mesmo com os dados de

despesa desses serviços, não é possível analisar a sustentabilidade econômico-financeira de Patrocínio do Muriaé.

### *6.2.1.10. Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos*

Na sequência é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública, no qual consta o resumo das principais informações referentes a situação atual dos serviços, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSU do Município de Patrocínio do Muriaé.

*Tabela 23: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos do Município de Patrocínio do Muriaé.*

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| » | Gestão | 👍 | A responsabilidade é da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo | 👎 | O Município não possui lei específica de grandes geradores |
| » | Geração | 👍 | - | 👎 | Não existe um controle da quantidade de RSU gerada |
| » | Coleta regular | 👍 | A coleta é realizada pela Própria Prefeitura, com caminhões terceiros | 👎 | A coleta regular não abrange a área rural |
| | | 👍 | 100% da população urbana é atendida com coleta regular | | |
| » | Coleta seletiva | 👍 | - | 👎 | Não existe coleta seletiva no Município |
| » | Limpeza pública | 👍 | A responsabilidade é da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo | 👎 | Não existe controle e fiscalização sobre esse tipo de serviços |
| | | 👍 | Os serviços são realizados em todo o Município | | |
| » | Transporte e transbordo | 👍 | A estação de transbordo é operada pela União Recicláveis, a qual é responsável pelo transporte | 👎 | - |

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | até o aterro, sendo a mesma devidamente licenciada | | |
| » | Tratamento | 👍 | Existe uma previsão de utilização da Unidade de Triagem em parceria com o Município de Eugenópolis | 👎 | Não existe nenhuma unidade de tratamento no Município |
| » | Disposição final | 👍 | O Município possui disposição final ambientalmente adequada de RSU, em aterro sanitário | 👎 | Grande quantidade de resíduos orgânicos e recicláveis sendo dispostos no aterro |
| » | Aspectos econômicos e financeiros | 👍 | - | 👎 | O valor pago para destinação final é global, e não por peso |
| | | | | 👎 | Não existe uma taxa especifica para limpeza pública / coleta de lixo |
| | | | | 👎 | Não existe um controle do valor arrecado e valor gasto com manejo e gestão de resíduos |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## *6.2.2. Resíduos dos serviços de saneamento básico (RSB)*

Conforme descrito no Capítulo 2, são considerados RSB os resíduos gerados nos sistemas públicos de tratamento de água, de esgotamento sanitário e nos sistemas de manejo e drenagem e águas pluviais urbanas. Dessa forma, este item apresenta a situação atual do RSB, os quais são subdivididos em gestão dos serviços de saneamento e caracterização dos sistemas de saneamento. Além disso, também é apresentada a caracterização das atividades geradoras e composição dos RSB gerados no Município.

### *6.2.2.1. Gestão dos serviços de saneamento*

Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico são os municípios, que podem operar diretamente os serviços, realizar a concessão ou ainda terceirizar a

prestação. No Município de Patrocínio do Muriaé, a prestação dos serviços de abastecimento de água é realizada pela COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), já em relação ao esgotamento sanitário, a responsabilidade é da própria Prefeitura Municipal.

### *6.2.2.2. Caracterização do sistema de saneamento*

Conforme informações do SNIS (2021), 98,89% da população urbana é atendida com os serviços de abastecimento de água, o que representa 80,57% da população total do Município de Patrocínio do Muriaé. O sistema de abastecimento de água contempla apenas uma Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, contendo as seguintes fases de tratamento: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação (PMSB, 2017). Segundo informações da COPASA, a operação da ETA ocorre durante apenas 14 horas diárias, com uma vazão de 14 L/s e a captação feita a partir de mananciais superficiais no Rio Muriaé, e subterrânea, em dois poços artesianos.

Quanto ao esgotamento sanitário, a responsabilidade é da Prefeitura Municipal, e segundo PMSB (2017), o efluente de esgoto doméstico é coletado, no entanto, é despejado diretamente no corpo hídrico, sem nenhum tipo de tratamento.

### *6.2.2.3. Composição e geração*

Os RSB relacionados aos serviços de abastecimento de águas correspondem principalmente ao lodo gerado na ETA a partir dos processos de coagulação, floculação e filtração nos quais são adicionados produtos químicos à água para remoção de sólidos a fim de torná-la potável.

A geração de lodo na ETA ocorre principalmente nos decantadores e no processo de filtração, sendo que o volume de produção do lodo varia entre 0,2 a 5% do volume

total da água filtrada pela ETA (Richter, 2001). O teor de sólidos totais no lodo varia de 1.000 a 40.000 mg/L, ou seja, o lodo da ETA em geral é constituído de mais de 96% de água, sendo enquadrado como resíduos sólidos Classe II-A (não perigosos e não inerte) de acordo com a ABNT NBR 10.004:2004.

O lodo de ETA é capaz de provocar poluição por conter os elementos químicos utilizados na potabilização da água, além de poder conter agentes patogênicos e outros compostos como metais pesados (removidos de água bruta no processo de tratamento). Sendo assim, é necessária a destinação ambientalmente adequada do lodo gerado na ETA.

Conforme mencionado anteriormente, o Município de Patrocínio do Muriaé possui uma ETA, no entanto, não é realizado o controle da quantidade de lodo gerado na estação.

Segundo Reali (1999) a produção de lodo pode ser estimada através da vazão diária de água a ser tratada, podendo variar de 12 a 54 g/m$^3$ de água tratada, dependendo da qualidade da água bruta. Sendo assim, para uma estimativa da geração de lodo de ETA será utilizado um valor médio de 33 g/m$^3$ de água tratada.

Como a ETA de Patrocínio do Muriaé produz cerca de 705,6 m$^3$/dia de água tratada, estima-se uma geração de 0,023 t/dia de lodo de ETA, ou seja, 0,69 t/mês.

Em relação aos RSB relacionados aos serviços de esgotamento sanitário, estes compreendem 4 tipos, são eles: (i) material grosseiro (sólidos de grande dimensão); (ii) sólidos sedimentáveis; (iii) escuma (sólidos flutuantes) e (iv) lodo. Todos são enquadrados como resíduos sólidos Classe II-A (não perigosos e não inertes) de acordo com a ABNT NBR 10.004:2004.

O lodo é o RSB gerado em maior volume na ETE, sua composição depende do esgoto doméstico afluente ao tratamento, do tipo de tratamento implantado e dos métodos de operação adotados.

Como o Município realiza apenas a coleta, sem tratamento, não possui controle sobre a quantidade de efluente coletado e nem é possível quantificar o lodo gerado. Segundo dados apresentados na CETESB, por metodologia proposta pela SABESP, para a estimativa da geração de lodo é considerado o número de habitantes, bem como o tipo de tratamento utilizado para o esgoto, podendo variar de 10 g/hab.dia até 62 g/hab.dia. Para estimativa nesse caso, considerou-se uma média de geração de 22,5 g/hab.dia. Sendo assim, estima-se uma geração de lodo de ETE de 3,76 t/mês.

### *6.2.2.4. Tratamento e disposição final*

Foi informado pela COPASA que a destinação do lodo gerado na ETA é realizada diretamente nos corpos hídricos, sem a realização de nenhum tratamento. Ademais, verifica-se que como o esgoto vai diretamente para o corpo hídrico, não é gerado lodo de ETE.

### *6.2.2.5. Síntese do diagnóstico dos resíduos dos serviços de saneamento básico*

Na sequência é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual dos serviços, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSB no Município de Patrocínio do Muriaé.

*Tabela 24: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos dos serviços de saneamento básico de Patrocínio do Muriaé.*

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| » | Gestão | | A COPASA é a responsável pela prestação de serviços de abastecimento de água | | Apesar da Prefeitura Municipal ser a prestadora de esgotamento sanitário é realizado apenas a coleta, sem nenhum tratamento |

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Falta de fiscalização sobre a destinação do RSB |
| » | Composição e geração | | - | | Não existe um controle sobre os RSB gerados |
| » | Coleta, transporte, tratamento e disposição final | | Possibilidade de aproveitamento de lodo de ETA e ETE | | Descarte irregular do lodo de ETA diretamente nos cursos hídricos |
| | | | | | Descarte irregular do esgoto, sem tratamento, diretamente no curso hídrico |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.3. Resíduos sólidos industriais (RSI)*

Conforme abordado no item 2.3, os RSI são os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

#### *6.2.3.1. Caracterização das atividades geradoras*

A Prefeitura de Patrocínio do Muriaé não possui uma listagem ou controle das indústrias instaladas no Município. Conforme informações da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente também não é feita a cobrança de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) dos estabelecimentos industriais. A mesma também informou que o Município possui uma indústria de laticínios e uma confecção, que poderiam se configurar como geradores de resíduos industriais. No entanto, na tentativa de obter dados secundários referentes às indústrias existentes no Município, foram consultados os sites do Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM) e o Painel de Indicadores do Sisema, da SEMAD.

Conforme dados do SIAM, para o setor industrial, foram identificadas 3 licenças. Uma delas corresponde à indústria de laticínios, Godiva Alimentos Ltda. (Figura 48), enquanto as outras duas correspondem a atividades cerâmicas, sendo elas Cesag Ltda. e CSG de Muriaé Ltda. - ME.

**Figura 48: Dependências da indústria Godiva Alimentos Ltda.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.3.1. Composição e Geração*

Os Resíduos Sólidos Industriais (RSI) podem ser classificados em duas categorias: Perigosos (Classe I) e Não Perigosos (Classe II), de acordo com as normas estabelecidas na ABNT NBR 10004:2004. Para a caracterização dos tipos de resíduos nas atividades industriais identificadas, foram utilizadas informações apenas das licenças ambientais vigentes. Como o Município não exige PGRS, não existe um conhecimento sobre os resíduos gerados, sendo assim, para estimar a quantificação dos RSI Classe I e Classe II foram utilizadas taxas de geração de RSI conforme PERS-PR (2018), de acordo com o tipo de indústria e seu porte. A Tabela 25 apresenta essas estimativas de geração.

*Tabela 25: Estimativa de geração de RSI para Patrocínio do Muriaé.*

| Atividade Industrial | Estimativa de geração (t/ano) | |
|---|---|---|
| | Classe I | Classe II |
| Godiva Alimentos Ltda. (laticínio) | 4,33 | 4.295,59 |
| Cesag Ltda. (cerâmica) | 0,25 | 222,71 |
| Muriaé Ltda. – ME (cerâmica) | 0,25 | 222,71 |
| **Total** | **4,83** | **4.741,01** |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Para obter informações relevantes, utilizou-se os dados disponíveis no Painel de Indicadores do Sisema, da SEMAD. Na região da Zona da Mata Mineira, onde o Município de Patrocínio do Muriaé está situado, há um total de 1.669 processos, que estão detalhados na Tabela 26:

*Tabela 26: Número de Processos na Zona da Mata Mineira*

| Atividade | Número de Processos na região |
|---|---|
| Gerenciamento de Resíduos e serviços | 478 |
| Atividades Agrossilvopastoris | 303 |
| Atividades de Infraestrutura | 192 |
| Atividades Minerarias | 326 |
| Atividades industriais/Indústria Alimentícia | 138 |
| Atividades industriais/ Atividade metalúrgica e outras | 90 |
| Atividades industriais/ Industria química e outras | 94 |
| Em Branco | 48 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.3.2. Tratamento e Disposição Final*

O Município não apresenta informações relativas ao tratamento ou disposição final dessa tipologia de resíduos. No entanto, o estado de Minas Gerais apresenta 11 unidades licenciadas para a destinação de resíduos perigosos industriais (Classe I) e 21 unidades licenciadas para a destinação de resíduos industriais não perigosos (Classe II). Das unidades licenciadas, a que se localiza no município mais próximo de Patrocínio do Muriaé é em Leopoldina/MG, localizado a 86 km.

### *6.2.3.3. Síntese do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais*

Na sequência, é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos industriais, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSI do Município de Patrocínio de Muriaé.

*Tabela 27: Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos industriais do Município de Patrocínio do Muriaé.*

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| » | Gestão | 👍 | - | 👎 | Falta de acompanhamento e fiscalização das atividades industriais por parte do poder público municipal |
| | | | | 👎 | O Município não solicita PGRS para as indústrias |
| » | Geração | 👍 | - | 👎 | Não existe uma quantificação de resíduos de RSI |
| » | Coleta | 👍 | - | 👎 | Inexistência de informações de coleta sobre RSI |
| » | Tratamento e Destinação final | 👍 | - | 👎 | Inexistência de informações sobre tratamento e destinação final de RSI |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## *6.2.4. Resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS)*

Conforme descrito no Capítulo 2, os RSS são aqueles relacionados ao atendimento humano ou animal, vinculados à postos de saúde, hospitais clínicas, consultórios e hospitais veterinários, entre outros estabelecimentos. O gerenciamento dos RSS até sua destinação final é de responsabilidade do gerador, seja ele público ou privado. Desta forma, a caracterização de RSS será relacionada aos estabelecimentos municipais. Para os estabelecimentos privados será feito uma breve descrição, uma vez que cada estabelecimento é responsável pela destinação do seu resíduo e as informações não são disponibilizadas para a Prefeitura, tampouco existe uma fiscalização regular sobre essa destinação.

### *6.2.4.1. Composição e geração*

A responsabilidade pela gestão dos resíduos gerados nos estabelecimentos municipais é da Secretaria Municipal da Saúde. Atualmente Patrocínio do Muriaé

apresenta uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e três Unidades Básicas de Saúde (UBS).

Em relação ao quantitativo de RSS gerado nos estabelecimentos municipais, não existe um controle dos Manifestos de Transporte (MTR) gerados para o transporte e destinação dessa tipologia de resíduos, portanto não há o quantitativo exato. De acordo com informações repassadas pela Secretaria Municipal da Saúde, a geração média de RSS anual estimada é de 1.872 kg, ou 156 kg/mês. O armazenamento dentro dessas unidades é realizado de forma correta, conforme normativas vigentes, conforme apresentado na Figura 49, até sua posterior coleta.

**Figura 49: Armazenamento de RSS em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Patrocínio do Muriaé (2023).

Quanto aos estabelecimentos privados, não existe nenhuma forma de fiscalização e/ou controle sobre a destinação dos resíduos gerados, principalmente devido à falta de fiscais suficientes, lotados na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

### 6.2.4.2. Coleta, transporte, tratamento e disposição final

O Município é responsável pela gestão de RSS dos estabelecimentos municipais, no entanto, este manejo geralmente é terceirizado, principalmente para os RSS do grupo A e E, já que os resíduos do grupo D são dispostos na coleta pública municipal.

O manejo de RSS pela empresa contratada, inicia com a coleta externa, seguindo até a unidade de tratamento e/ou disposição final, conforme técnicas ambientalmente adequadas. O transporte dos RSS é realizado pela própria empresa contratada, a qual segue as regras definidas em legislação para essa tipologia de resíduos, dentre elas a Resolução Anvisa RDC nº 222/2018 e a Resolução Anvisa RDC nº 306/2004.

Segundo a Resolução CONAMA nº 358/2005, os sistemas de tratamento são processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químico, químicas ou biológicas do RSS, promovendo a sua descaracterização, visando minimizar riscos à saúde pública, preservação e qualidade do meio ambiente e segurança e saúde do trabalhador.

A coleta de RSS atualmente é realizada quinzenalmente pela empresa Pro Ambiental Tecnologia, localizada em Lavras/MG, através do Primeiro Termo Aditivo do Contrato Administrativo nº 033/2022, com validade até 31 de maio de 2024. São previstos serviços de coleta, transporte, tratamento térmico através de incineração e disposição final dos RSS.

### 6.2.4.3. Aspectos econômicos e financeiros

Em relação as despesas de coleta de RSS dos estabelecimentos municipais de saúde de Patrocínio do Muriaé, realizada pela empresa Pro Ambiental Tecnologia, conforme Primeiro Termo Aditivo do Contrato Administrativo nº 033/2022, é pago um valor de R$ 9,05/kg, com uma estimativa anual de 4.500 kg.

### *6.2.4.4. Síntese do diagnóstico dos resíduos do serviço da saúde*

A Tabela 28 apresenta o quadro síntese com as potencialidades e desafios em relação aos itens relacionados à gestão, geração, coleta, disposição e aspectos econômicos financeiros.

*Tabela 28: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde de Patrocínio do Muriaé.*

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| » | Gestão | 👍 | Possui contrato com empresa especializada | 👎 | Não existe fiscalização em relação às empresas privadas |
| » | Geração | 👍 | - | 👎 | Não existe um controle dos MTRs emitidos e da quantidade exata de resíduos gerados |
| » | Coleta | 👍 | Existe uma empresa terceirizada que faz a coleta diferenciada | 👎 | - |
| » | Disposição final | 👍 | O resíduo é incinerado por empresa terceirizada | 👎 | - |
| » | Aspectos econômicos financeiros | 👍 | O valor pago é mensal por quilo | 👎 | - |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## *6.2.5. Resíduos da construção civil (RCC)*

Conforme descrito no Capítulo 2, os RCC são definidos como os gerados na construção, reforma, reparos e demolições em obras de construção civil, incluídos os resultantes da movimentação de terra para preparação de terrenos. A Resolução CONAMA nº 307/2002 divide esta tipologia de resíduos em classes, conforme Figura 7.

A PNRS define que as obras de construção civil estão sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC), nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA. Conforme

verificado durante as visitas técnicas, o Município não exige PGRCC, tampouco há legislação específica para esta tipologia de resíduos.

#### *6.2.5.1. Composição e geração*

A geração de RCC ocorre nas diversas atividades que envolvem a indústria da construção civil. Destacam-se também como atividades geradoras de RCC o próprio Poder Público, representado pela Prefeitura Municipal e suas atividades, além de empresas públicas, autarquias e demais entidades.

Uma das características da construção civil é o grande consumo de materiais, implicando em uma grande e difusa geração de resíduos, que dificulta o seu gerenciamento. Segundo o PESB-MG, não cabe ao poder público o papel de gestão e manejo destes resíduos, mas sim o disciplinamento desta gestão, tanto para pequenos quanto para grandes geradores, utilizando instrumentos para regularizar e fiscalizar sua movimentação e destinação, além de medidas de controle e rastreamento do fluxo destes resíduos, considerando sua tipologia, desde a geração, transporte, até a destinação final.

De acordo com o SINIR (2021), a massa de resíduos de construção civil gerada por classe, ou seja, a composição média dos RCC para o estado de Minas Gerais é de: 74% classe A; 4% classe B; 22% outros não especificados; classes C e D não chegam a 1%.

Não há informações sobre o controle ou expedição de autorização para obras de impacto local, por parte da Prefeitura Municipal. Apesar de haver um serviço de coleta, não é feita pesagem ou quantificação desta tipologia de resíduos, da mesma forma, não há indicadores ou histórico de registro de dados de composição e de geração para o Município. Sem dados concretos para análise, o diagnóstico da geração de RCC foi feito com base em métodos de estimativa de RCC disponíveis na literatura.

De forma geral, para estimar a geração de RCC, utiliza-se como base, índices de geração de resíduos *per capita*, ou seja, a quantidade de resíduos gerados por habitante em um determinado período (por dia, mês ou ano) ou o índice relacionado à atividade geradora, como quantidade de resíduos gerados por $m^2$ construído.

Com base no PERS-PR divulgado no ano de 2018, o índice *per capita* de geração de RCC adotado como referência em diversos Planos de Gerenciamento de Resíduos é o índice preconizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que corresponde a 520 kg/hab.ano (MMA, 2011; PERS-PR, 2018). Portanto, considerando que a população total para o Município de Patrocínio do Muriaé, de acordo com a última contagem geral do IBGE no Censo 2022, é de 5.576 habitantes, estima-se uma geração anual de aproximadamente 2.899 t de RCC no Município, por ano.

*Tabela 29: Estimativa de geração de RCC.*

| Fonte | Geração *per capita* (kg/hab.ano) | Habitantes (hab) | Estimativa de geração de RCC (t/ano) |
|---|---|---|---|
| Ministério do Meio Ambiente (2011) | 520 | 5.576 | 2.899,52 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.5.2. Coleta e transporte*

A coleta dos RCC no Município é realizada pela Prefeitura Municipal, com a utilização de caminhão-caçamba e serviços de um motorista e dois ajudantes. O serviço é prestado principalmente através de uma rota aleatória para retirada de entulho de vias públicas, mas pode ser realizada solicitação de coleta pelos munícipes e denúncias de descartes irregulares. Destaca-se que no Município não existem outros serviços de caçambeiros independentes. O transporte deve atender ao estabelecido na Resolução CONAMA nº 307/2002.

**Figura 50: Disposição de RCC em vias públicas de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.5.3. Tratamento e disposição final*

O tratamento e disposição final de RCC têm seu regramento nas Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012, que estabelecem que os geradores de RCC, além de priorizarem a não geração, devem reduzir, reutilizar, reciclar, dar o tratamento e disposição final ambientalmente adequada. Destaca-se que, dentro das formas de disposição final, não é permitido a disposição de RCC em aterros de RSU, áreas de "bota-fora", encostas, corpos d'água, lotes vagos e áreas protegidas por lei.

As referidas leis, complementam que os encaminhamentos para tratamento e disposição final variam conforme a Classe de RCC:

- Classe A: reutilização ou reciclagem como agregado, ou encaminhamento à aterro de resíduos de Classe A para a reserva do material para uso futuro;

- Classe B: reutilização ou reciclagem, ou armazenamento temporário para reciclagem futura;
- Classe C e Classe D: destinação conforme normas técnicas específicas.

Ressalta-se que a reutilização é um processo de reaplicação de um resíduo sem sua transformação, e a reciclagem é o processo de reaproveitamento de um resíduo após ser submetido a um processo de transformação (CONAMA, 2002), sendo a britagem (trituração do material) considerada como um dos processos de transformação mais utilizada para RCC.

O destino destes resíduos atualmente não é dado conforme sua tipologia, a maior parcela, que é composta por resíduos classe A são aproveitados para a manutenção das estradas rurais no Município ou são encaminhados juntamente com os demais RCC e resíduos verdes para destinação em área de bota-fora não licenciada.

**Figura 51: Área de destinação de resíduos verdes e RCC de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2019).

### 6.2.5.4. *Aspectos econômicos e financeiros*

O Município de Patrocínio do Muriaé não realiza cobrança específica dos munícipes para este serviço, desta forma, presume-se que os custos envolvidos com a coleta, transporte e destinação dos RCC estejam vinculados às despesas de limpeza urbana.

Segundo informações disponibilizadas pela Prefeitura, os valores despendidos com o serviço de coleta desta tipologia de resíduos, incluindo despesas relativas à manutenção do veículo e o combustível utilizado custam ao Município aproximadamente R$ 6.619,00 ao mês.

### 6.2.5.5. *Síntese do diagnóstico dos resíduos da construção civil*

A Tabela 30 apresenta o quadro síntese com as potencialidades e desafios relacionados à gestão, composição, geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

*Tabela 30: Síntese do diagnóstico de RCC no Município de Patrocínio do Muriaé.*

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| » | Gestão | 👍 | - | 👎 | Não existe legislação específica para RCC |
| | | | | 👎 | Não é exigido PGRCC dos geradores |
| » | Geração | 👍 | Alguns resíduos gerados na construção civil podem ser reutilizados e reciclados | 👎 | Não existe controle da quantidade de RCC gerado |
| » | Coleta, Tratamento e Destinação final | 👍 | Coleta mediante agendamento ou denúncia | 👎 | Não existe controle da quantidade de RCC coletado |
| | | | | 👎 | A destinação final é em área de bota-fora não licenciada |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### 6.2.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP)

Conforme abordado no item 2.6, os RASP são os resíduos provenientes de atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados aos insumos utilizados nestas atividades.

#### 6.2.6.1. Caracterização das atividades geradoras

As atividades geradoras de RASP são aquelas relativas à atividade primária da economia: agricultura, pecuária e silvicultura. Também são enquadradas como geradoras de RASP as atividades de beneficiamento primário de produtos agrícolas, indústria madeireira e os abatedouros.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017 do IBGE, há 699 estabelecimentos agropecuários em Patrocínio do Muriaé. São apresentadas, na Tabela 31, as atividades geradoras de RASP existentes e as áreas respectivamente destinadas em hectares, para cada uma, conforme os Levantamentos do IBGE para o ano de 2021, da Produção Agrícola Municipal, Pesquisa da Pecuária Municipal e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.

*Tabela 31: Atividades geradoras de RASP existentes em Patrocínio do Muriaé*

| Atividade | | Quantidade |
|---|---|---|
| Agricultura | Lavouras permanentes | 5 hectares |
| | Lavouras temporárias | 50 hectares |
| Pecuária | Bovinos | 9.889 cabeças |
| | Equinos | 382 cabeças |
| | Galináceos | 9.830 cabeças |
| | Suínos | 405 cabeças |
| Silvicultura | Eucalipto | 12 hectares |

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (2021); IBGE, Produção Agrícola Municipal (2021); Pesquisa da Pecuária Municipal (2021).

Em relação as lavouras permanentes que possuem mais áreas destinadas ao seu cultivo, foram identificadas a produção de banana e coco-da-baía, já as lavouras

temporárias são compostas por cultivo de milho, feijão, cana-de-açúcar, mandioca e arroz. Referente a pecuária, os rebanhos mais expressivos são de bovinos e galináceos. Quanto à silvicultura, a única praticada na região é de eucalipto.

A região da zona da mata mineira é reconhecidamente o maior polo produtor de peixes ornamentais do Brasil e Patrocínio do Muriaé se destaca pela especialização na criação do peixe *Betta* (*Betta splendens*), um peixe pequeno e colorido, que pode se apresentar em diversas combinações de cores, com cauda e nadadeiras levitantes e características. São peixes que precisam de pouco espaço tanto para seu sistema de produção, quanto para viver de maneira saudável. A espécie é conhecida por seu comportamento agressivo, sendo inclusive, utilizados em alguns países Asiáticos para luta competitiva. Os machos são extremamente territorialistas, portanto há a necessidade de espaços individualizados para sua criação, já que os machos são os mais comercializados, por possuírem nadadeiras e caudas mais longas e em cores mais intensas e vibrantes do que as fêmeas da espécie.

### *6.2.6.2. Composição e geração*

Como já abordado no capítulo 2.6, a Figura 8 apresenta que os RASP podem ser divididos em orgânicos e inorgânicos. Na agricultura e silvicultura, os resíduos orgânicos são compostos principalmente pelas palhas, cascas copas de árvores e outras partes vegetais não aproveitadas na colheita, enquanto os inorgânicos são constituídos principalmente. pelas embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, adubos e sacarias de sementes. No setor pecuário os orgânicos consistem principalmente em dejetos de animais, partes anatômicas e carcaças de animais mortos enquanto os inorgânicos englobam insumos farmacêuticos veterinários usados no manejo dos animais e também as suas embalagens.

Por meio das taxas de geração de RASP orgânicos utilizadas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná (PERS-PR) e dos dados das pesquisas do

IBGE, tais como o Censo Agropecuário de 2017, Produção Agrícola Municipal de 2021 e a Produção Pecuária de 2021, foram estimadas quantidades de geração de RASP orgânicos para a agricultura e pecuária em Patrocínio do Muriaé. Não foi possível estimar a geração de todas as atividades agropecuárias realizadas no Município devido à falta de alguns dados.

*Tabela 32: Estimativa de geração de RASP orgânicos da agricultura em Patrocínio do Muriaé.*

| Cultura | Tipo de Resíduo | Referência para Geração | Quantidade | Geração de RASP Orgânicos | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | t/ano | % |
| Banana | Casca e engaço | 50% do volume produzido (IPEA, 2012) | 20 t/ano | 10 | 5 |
| Mandioca | Massa seca | 5,95 t/ha (Fernandes et al., 2009) | 2 ha | 11,9 | 6 |
| Feijão | Casca e palha | 53% do volume produzido (ABIB, 2011) | 9 t/ano | 4,77 | 3 |
| Cana-de-açúcar | Massa seca (bagaço e torta de filtro) | Massa seca de 28% do volume produzido (IPEA, 2012) | 260 t/ano | 72,8 | 40 |
| Milho | Palha e sabugo | 58% do volume produzido (ABIB, 2011) | 146 t/ano | 84,68 | 46 |
| **Total** | | | | **174,07** | |

Fonte: Produção Agrícola Municipal 2021 (IBGE, 2022); Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018) e PERS-PR (2018).

A Tabela 33 exibe as estimativas de geração de RASP orgânicos para a pecuária. Nota-se que, conforme os dados do IBGE, os rebanhos que correspondem as maiores estimativas de geração de RASP orgânicos da pecuária de Patrocínio do Muriaé são de bovinos. Em contrapartida, todas as outras atividades possuem estimativas muito baixas de geração de RASP orgânicos.

*Tabela 33: Estimativa de geração de RASP orgânicos da pecuária em Patrocínio do Muriaé.*

| Animal | Referência para Geração | Quantidade de Animais (cabeças) | Geração de RASP Orgânicos | |
|---|---|---|---|---|
| | | | t/ano | % |
| Bovinos de corte | 24 kg/dia (Ensminger et al., 1990) | 8.545 | 74.854,2 | 77,795 |

| Animal | Referência para Geração | Quantidade de Animais (cabeças) | Geração de RASP Orgânicos | |
|---|---|---|---|---|
| | | | t/ano | % |
| Bovinos de leite | 40 kg/dia (Junior e Amorin, 2005) | 1.344 | 19.622,4 | 20,393 |
| Equinos | 10 kg/dia (Colatto e Langer, 2012) | 382 | 1.394,3 | 1,449 |
| Aves | 0,0120 t/ano (Silva e Pecilia, 2012) | 9.830 | 1,116 | 0,001 |
| Suínos | 2,35 kg/dia (Ipea, 2012) | 405 | 347,38875 | 0,361 |
| **Total** | | | **96.219,405** | |

Fonte: Produção Agrícola Municipal 2021 (IBGE, 2022); Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018) e PERS-PR (2018).

Para a estimativa do quantitativo de resíduos gerados na atividade silvícola, consideraram-se apenas os produtos madeireiros nas etapas de colheita florestal, cuja estimativa foi realizada a partir dos dados de produção de lenha disponibilizada pelo IBGE relativos à Produção da Extração Vegetal e Silvicultura. Os RASP são compostos principalmente por Casca e Copa, que são as partes não aproveitadas pela indústria madeireira. Os resíduos correspondem entre 10% a 20% da madeira comercial colhida a partir de florestas plantadas (STCP, 2011), portanto, para a produção de 14 $m^3$/ano de lenha e 9 $m^3$/ano de madeira em toras, os resíduos gerados correspondem entre 2,3 até 4,6 $m^3$/ano.

*Tabela 34: Estimativa de geração de RASP orgânicos da Silvicultura.*

| Cultura | Tipo de resíduo | Referência para Geração | Quantidade Produzida ($m^3$/ano) | Geração de RASP orgânicos | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ($m^3$/ano) | % |
| Madeira em tora | Casca e copa | 10% a 20% madeira comercial colhida a partir de florestas plantadas (STCP, 2011) | 14 | 2,8 | 61 |
| Lenha | | | 9 | 1,8 | 39 |
| **Total** | | | | **4,6** | |

Notas: Quantidades produzidas conforme Produção da Extração Vegetal e Silvicultura de 2021. Referências para geração conforme PERS-PR (2018).
Fonte: Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2021 (IBGE, 2022).

A aquicultura do peixe *Betta* é desenvolvida em pequenas propriedades por sistema intensivo em estufas agrícolas. Segundo o Panorama da Aquicultura, este sistema é eficiente para a criação de peixes ornamentais em regiões de grande variação

da temperatura ao longo do dia, devido à estabilização e controle térmico do ambiente que proporcionam maior conforto ao peixe. Dentro das estufas são instalados tanques de até 50 cm de altura revestidos com lona para impermeabilização, nos quais são encaixados conjuntos de garrafas plásticas perfuradas, em que cada garrafa corresponde ao espaço ocupado por um indivíduo de peixe *Betta* até a sua comercialização.

O principal resíduo gerado na aquicultura é o efluente rico em matéria orgânica e compostos nitrogenados e fosfatados (Favacho *et al.*, 2017), porém, o arranjo utilizado para a construção dos viveiros dos *Betta* produz resíduos plásticos, principalmente as lonas e garrafas PET que após um certo tempo de uso precisam ser substituídas e descartadas.

**Figura 52: Peixes *Betta* produzidos em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.6.3. Tratamento e disposição final*

A destinação final dos RASP é de responsabilidade do gerador, portanto a destinação dos resíduos orgânicos ocorre nas próprias unidades onde são gerados, ficando dispensadas as etapas de transporte, tratamento e destinação final externos para estes resíduos. A principal destinação de RASP orgânicos gerados na agricultura e na silvicultura é a incorporação ao solo agrícola, no qual os resíduos das culturas são

agregados no solo para sua melhoria, pois fazem parte do ciclo biológico da matéria orgânica. A matéria orgânica é sintetizada pelos processos metabólicos dos seres vivos (animais, plantas, fungos), os resíduos são decompostos naturalmente pela micro vida presente nos solos, que disponibiliza seus nutrientes (como nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, entre outros) para serem reabsorvidos por plantas e outros micros e macroorganismos (SINIR, 2023).

Para alguns tipos de produtos agrícolas, não há geração significativa dos resíduos orgânicos na propriedade da colheita, uma vez que são comercializados inteiros para as unidades de beneficiamento, é o caso da cana-de-açúcar, mandioca e milho. As frações de resíduos provenientes destas unidades também são considerados RASP pelo SINIR. no entanto, estas atividades estão melhor descritas no capítulo específico que trata de Resíduos Industriais.

As atividades pecuárias também geram grandes volumes de RASP orgânicos, principalmente dejetos animais (fezes, urinas) e carcaças, os quais normalmente são incorporados ao solo. Na bovinocultura realizada de forma extensiva, com a criação de animais soltos no pasto, a geração de dejetos ocorre de forma dispersa, não sendo necessário realizar a coleta, tratamento e disposição destes resíduos, que naturalmente são incorporados ao solo. Nos aviários, as aves mortas são encaminhadas para câmaras de compostagem e somente após são destinados juntamente com os resíduos de camas de aviários para incorporação ao solo.

Os resíduos sólidos inorgânicos oriundos da aquicultura, são compostos pelas lonas e garrafas plásticas utilizadas na piscicultura de *Bettas*, que ao fim de sua vida útil no uso para este fim, não podem ser reciclados devido ao acúmulo de matéria orgânica e degradação do material plástico. Como não existe serviço de coleta de resíduos em área rural e também devido à inexistência de fiscalização da geração e destino dos RASP, estes resíduos não tem a destinação adequada aplicável, sendo, por vezes, queimados a céu aberto nas propriedades em que são gerados.

Em relação à destinação dos resíduos orgânicos gerados na produção agrícola, é importante destacar o potencial energético de tais resíduos, considerando a produção a partir do biogás. De acordo com a Associação Brasileira do Biogás (ABIOGÁS), em 2019, o potencial brasileiro de produção de biogás nos setores sucroenergético e da agroindústria era de 40,6 bilhões $Nm^3$/ano e de geração de energia é de 157,27 mil GWh/ano.

O sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos é gerenciado no Brasil pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) e possui 7 centrais no estado de Minas Gerais. A entidade realiza o controle da entrega das embalagens vazias pelos produtores, o recolhimento e a destinação para seus fabricantes e importadores. Por tratar-se de um sistema de logística reversa, as embalagens de agrotóxicos serão abordadas com mais detalhes no capítulo sobre logística reversa. A gestão de outros RASP inorgânicos tem um controle quase inexistente, isso se deve à ausência de um sistema de logística reversa e de fiscalização dedicada. A reutilização das embalagens e sacarias de sementes e fertilizantes nas propriedades ainda é muito comum e uma grande parte acaba sendo descartada de maneira inadequada, como na queima a céu aberto, por exemplo.

### *6.2.6.4. Síntese do diagnóstico dos resíduos Agrossilvopastoris*

Na Tabela 35, é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos RASP, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual, bem como os principais desafios e potencialidades do Município de Patrocínio do Muriaé.

*Tabela 35: Síntese do diagnóstico dos RASP no Município de Patrocínio do Muriaé.*

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| » | Gestão | 👍 | - | 👎 | Não existe serviço de coleta de resíduos de nenhum tipo em área rural |

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Não há fiscalização sob destinação dada aos resíduos |
| » | Geração | | - | | Não é realizado o controle e quantificação dos resíduos |
| » | Coleta, Tratamento e Destinação final | | Transformação de resíduos orgânicos em energia | | Resíduos plásticos são queimados e dispostos no solo |
| | | | | | Não há informações sobre tratamento e disposição final |
| | | | | | Destinação incorreta de RASP inorgânicos (enterrados ou queimados a céu aberto) |
| | | | | | Destinação de dejetos animais para incorporação ao solo sem acompanhamento agronômico, com risco de contaminação |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.7. Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte (RST)*

Conforme apresentado anteriormente, os RST são os resíduos gerados nos modais portuários, aeroviários, alfandegários, rodoviários, ferroviários, e passagens de fronteira (Brasil, 2010). O Município de Patrocínio do Muriaé não apresenta nenhum destes terminais.

### *6.2.8. Resíduos sólidos de mineração (RSM)*

Conforme apresentado no item 2, os resíduos sólidos de mineração são gerados nas etapas de pesquisa, extração ou beneficiamento mineral, sendo formados por estéreis e rejeitos. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (2016), a mineração de não metálicos é potencialmente geradora de estéreis, e os metálicos potencialmente geradores de rejeitos, já que segundo a cadeia produtiva da mineração, são essas as tipologias minerais que passam pela etapa de beneficiamento e consequentemente geram essa tipologia de resíduo.

Para elaboração do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé serão abordados como RSM apenas aqueles gerados no processo de extração mineral, pois os resíduos gerados pelo beneficiamento são parte de processos produtivos serão abordados na caracterização de RSI.

### *6.2.8.1. Composição e geração*

O órgão federal responsável pela gestão das atividades mineradoras no país é a Agência Nacional de Mineração (ANM), que tem como atribuição a regulamentação e a fiscalização de todos os direitos e títulos minerários solicitados e concedidos. Os direitos minerários, por sua vez, são grandes áreas onde há concessão de lavra, que engloba todo o conjunto de operações para a extração de substâncias minerais e seu beneficiamento (Brasil, 1967).

De acordo com dados do Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) da ANM existem 26 processos minerários ativos no Município de Patrocínio do Muriaé, sendo 15 deles em fase de autorização de pesquisa, 2 em requerimento de pesquisa, 3 em requerimento de lavra, uma área em fase de licenciamento e 3 áreas disponíveis para requerimento. Não há nenhum processo em fase de concessão de lavra, entretanto há um em fase de licenciamento, regime concedido para órgãos públicos para a extração de materiais como areia e argila para construção civil.

As atividades mineradoras ativas também podem ser consultadas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) do IBAMA, já que essa categoria de atividade, que envolve tanto a pesquisa quanto a lavra, se enquadra na lista de atividades potencialmente poluidoras disposta na Instrução Normativa IBAMA nº13/2021. Em consulta ao relatório do CTF/APP de junho de 2023 não foi verificada nenhuma atividade minerária no Município.

O Município de Patrocínio do Muriaé não realiza licenciamento ambiental municipal, sendo responsabilidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) para todas as atividades, incluindo as mineradoras. Em consulta ao Sistema Integrado de Licenciamento Ambiental (SIAM), não foram verificados processos abertos para o licenciamento de atividades minerárias em Patrocínio do Muriaé.

Como é possível verificar a partir das fontes de dados disponíveis e também a partir de informações da Prefeitura Municipal, não há nenhuma atividade minerária em operação no Município atualmente e, portanto, não há geração de nenhum estéril ou rejeito de mineração.

### *6.2.8.2. Coleta, transporte, tratamento e disposição final*

Os resíduos de utilização comprometida devem ser dispostos da maneira correta para que não gerem passivos ambientais ou outros acidentes às pessoas e ao meio ambiente. Para tal, é importante conhecer as características físicas e químicas do material que compõe o resíduo, bem como as características geológicas, topográficas e climatológicas das áreas a serem utilizadas para armazenamento (IBRAM, 2016).

Sendo assim, de acordo com a Recomendação nº 02/2019 do Ministério Público Federal (MPF), são exigências no PGRS de empreendimentos de mineração:

> *a) a utilização de técnicas que reduzam a geração de resíduos (rejeitos de mineração etc.), implementando maior eficiência no processo produtivo;*
>
> *b) a destinação ambientalmente adequada de percentual dos resíduos (rejeitos de mineração etc.), com sua reutilização no mesmo ciclo ou em outros ciclos produtivos (logística reversa); e que este percentual seja progressivamente elevado ao longo da validade da licença, de acordo com a melhor capacidade técnica possível, por meio de metas de reutilização previamente estipuladas;*

*c) a filtragem (ou desaguamento) e disposição em forma de pilhas de resíduos (rejeitos de mineração etc.) que não sofrerem destinação adequada, sempre que for tecnicamente possível;*

*d) apenas permitindo a utilização da técnica de disposição em barragens de mineração para o percentual que ficar comprovada, por meio de estudo técnicos, a inviabilidade de adoção de qualquer das formas acima previstas.*

Dessa forma, grande parte dos estéreis gerados podem ser aproveitados na própria planta de mineração, como em cavas exauridas, para recuperação ambiental da área degradada. Outra forma de reaproveitamento é na construção de estradas de acesso às minas, na qual materiais como solo e rochas intemperizadas são muito utilizadas. Quando não é mais possível realizar o reaproveitamento, os estéreis, juntamente com os rejeitos, seguem para a deposição final em pilhas ou em barragens.

### *6.2.8.3. Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos de mineração*

Na sequência, é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos de mineração, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSM do Município de Patrocínio do Muriaé.

*Tabela 36: Síntese das informações de RSM no Município de Patrocínio do Muriaé.*

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| » | Gestão | 👍 | ANM é o órgão federal responsável pela gestão dos direitos minerários | 👎 | Falta de participação do Município na gestão de atividades minerárias |
| | | 👍 | SEMAD é o órgão estadual responsável pelo licenciamento ambiental | | |
| » | Geração | 👍 | Não há geração de RSM no Município | 👎 | - |
| » | Coleta, Tratamento e Destinação final | 👍 | - | 👎 | - |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.2.9. Resíduos com logística reversa obrigatória (RSLR)*

Conforme aborda o Decreto Federal nº 10.936/2022 – que regulamenta a PNRS – o sistema de Logística Reversa (LR) pode ser implantado por meio de:

- Acordo setorial: Atos de natureza contratual firmados entre Poder Público (a nível nacional) e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes; precedidos de editais de chamamento, a fim de disciplinar o funcionamento da LR do setor conforme entidades representativas;
- Regulamento expedido pelo Poder Público: LR por meio de regulamento próprio (por meio de Decreto do Poder Executivo, precedidos de consulta pública);
- Termo de Compromisso: Celebrados entre Poder Público (a nível estadual e municipal) e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes para: (i) a fixação de compromissos e metas estabelecidos em acordos setoriais ou regulamento; (ii) casos nos quais não há acordo setorial ou regulamento estabelecido.

No estado de Minas Gerais, os termos de compromisso são abordados na Subseção III - artigos 25 e 26 do Decreto nº 10.936/2022. Conforme estabelece em seu art. 25, o Poder Público poderá firmar termos de compromisso com os fabricantes, os importadores, os distribuidores ou os comerciantes a que se refere o art. 14 do mesmo decreto, com vistas ao estabelecimento de sistema de logística reversa:

I. nas hipóteses em que não houver, na mesma área de abrangência, o acordo setorial ou o regulamento específico de que trata o art. 18 do Decreto nº 10.936/2022; ou

II. para o estabelecimento de compromissos e metas mais exigentes do que aqueles previstos no acordo setorial ou no regulamento de que trata o art. 18.

Há também, em âmbito estadual, a Deliberação Normativa COPAM n° 188/2013, que estabelece o termo de compromisso com instrumento para a implantação da logística reversa (FEAM, 2022). Além disso, há resíduos que já possuem seus sistemas de LR estabelecidos por meio de tratativas legais (decretos, resoluções e leis), conforme a Tabela 37.

*Tabela 37: Exigências normativa dos setores com legislação própria*

| Setor | Demais exigências normativas |
|---|---|
| Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens | Lei Federal nº 7.802/1989<br>Lei Federal nº 9.974/2000<br>Decreto Federal nº 4074/2002<br>Resolução CONAMA nº 465/2014<br>Resolução ANTT nº 5947/2021 |
| Baterias de chumbo e aço | Instrução Normativa IBAMA nº 8/2012<br>Resolução CONAMA nº 401/2008 |
| Eletroeletrônico e seus componentes | Decreto nº 10.240/2020 |
| Medicamentos, seus resíduos e embalagens | Decreto Federal nº 10.388/2020 |
| Óleos lubrificantes usados ou contaminados | Resolução CONAMA nº 362/2005<br>Portaria Interministerial nº 475/2019 |
| Pilhas e Baterias | Resolução CONAMA nº 401/2008<br>IN Ibama n° 8/2003 |
| Pneus | Resolução Conama nº 416/2009<br>IN IBAMA n° 09/2021 |
| Latas de alumínio para bebidas | Decreto nº 10.936/2020 |

Fonte: SINIR (2023).

Há também 2 termos de compromisso firmados no estado de Minas Gerais: Embalagens plásticas de óleo lubrificante, firmado em 2012; e Baterias chumbo-ácido automotivas, industriais e de motocicletas, firmado em 2019 (FEAM, 2022) como mostra a Tabela 38. Na sequência, serão detalhadas as atividades de cada um dos setores que possuem obrigação de realizar logística reversa por acordo setorial ou regulamento federal específico e sua atuação ou não no Município.

*Tabela 38: Termos de compromisso firmados no estado de Minas Gerais*

| Setor | Assinantes |
|---|---|
| Embalagens Plásticas Usadas de Óleos Lubrificantes | Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)<br>Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM)<br>Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (Sindicom)<br>Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de Minas Gerais (Minaspetro) |

| Setor | Assinantes |
|---|---|
| | Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (Simepetro) |
| Baterias inservíveis de chumbo-ácido automotivas, industriais e de motocicletas | Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)<br>Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM)<br>Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (ABRABAT)<br>Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER) |

Fonte: FEAM (2022).

#### *6.2.9.1. Embalagens de agrotóxicos*

O sistema de LR para embalagens de agrotóxicos está fundado e resoluções, leis e decretos antes mesmo da instituição da PNRS. Conforme o estabelecido no Decreto Federal nº 4.074/2002, e nas demais normas regulamentadoras, é de responsabilidade dos usuários de agrotóxicos e afins, efetuar a devolução das embalagens vazias, a qualquer posto de recebimento ou centro de recolhimento licenciado por órgão ambiental competente e credenciado por estabelecimento comercial. Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens. As empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pelo recolhimento, pelo transporte e pela destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos comerciais ou aos postos de recebimento, bem como dos produtos por elas fabricados e comercializados.

No âmbito nacional, o inpEV é a entidade gestora responsável pela operação da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, e assegurar a sua destinação adequada, a qual realiza tal atribuição por meio do programa denominado Sistema

Campo Limpo (inpEV, 2022), conforme o passo a passo de destinação apresentado na Figura 53. Sendo assim, agricultores, indústrias, canais de distribuição (e cooperativas) e Poder Público possuem responsabilidades para garantir a eficiência do Sistema de Logística Reversa, conforme aborda a Tabela 39.

*Tabela 39: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens de agrotóxicos.*

| Papéis | Responsabilidades |
|---|---|
| Agricultores | • Lavagem e armazenamento temporário das embalagens (conforme orientações técnicas);<br>• Devolver as embalagens no local indicado na nota fiscal;<br>• Guardar o comprovante de devolução da embalagem por um ano (comprovante fornecido pelo canal de distribuição). |
| Canais de Distribuição e Cooperativas | • Indicar na nota fiscal o local para devolução da embalagem;<br>• Receber e armazenar a embalagem de forma adequada;<br>• Emitir comprovante de devolução da embalagem aos agricultores;<br>• Educar e conscientizar sobre a logística reversa. |
| Indústrias fabricantes[1] | • Recolher as embalagens armazenadas nas unidades de recebimento;<br>• Destinar o material de forma adequada (reciclagem ou incineração);<br>• Educar e conscientizar sobre logística reversa. |
| Poder Público | • Fiscalizar o cumprimento das atribuições legais dos agentes;<br>• Conceder licenciamento às unidades de recebimento;<br>• Educar e conscientizar sobre logística reversa. |
| inpEV | • Assegurar a destinação final adequada;<br>• Atuar no sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos pós-consumo articulando os elos da cadeia;<br>• Representar as indústrias fabricantes nas suas obrigações relacionadas à logística reversa. |

Nota: [1]representadas pelo inpEV.
Fonte: inpEV (2023).

Para o recebimento das embalagens de agrotóxicos pós-consumo o inpEV conta com dois tipos de unidades, postos e centrais, de acordo com o tipo de serviço prestado. No Município de Patrocínio do Muriaé, não há nenhuma unidade de recebimento das embalagens pós-consumo, sendo a mais próxima em São Joaquim de Bicas, MG, a aproximadamente 370 km de distância (inpEV, 2023).

**Figura 53: Ciclo de Logística Reversa de Agrotóxicos, seus Resíduos e Embalagens**
Fonte: SINIR (2023).

### *6.2.9.2. Baterias de chumbo*

Em cumprimento ao que determina a regulamentação da logística reversa de baterias chumbo ácido, esses produtos, após o uso, devem ser descartados no mesmo estabelecimento comercial em que for feita a sua troca/reposição ou em campanhas de sensibilização promovidas para este item. O acordo setorial foi firmado em 2019 e apresenta o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER) como entidade gestora.

O setor é regulamentado pelas seguintes normativas:

- **Instrução Normativa Ibama n° 8, de 30 de setembro de 2012** – Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou produto que as incorporem.
- **Resolução Conama nº 401, de 4 de novembro de 2008** – Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

No acordo setorial são firmadas as obrigações e responsabilidades de cada setor da cadeia produtiva, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, a ABRABAT, SINCOPEÇAS, consumidores e a União. A Figura 54 apresenta o ciclo da logística reversa para este setor.

O Município de Patrocínio do Muriaé não possui pontos de coleta oficiais da IBER em seu território.

**Figura 54: Ciclo da Logística Reversa de Baterias de chumbo ácido.**
Fonte: SINIR (2023).

### *6.2.9.3. Eletroeletrônicos e seus componentes*

O sistema de logística reversa de produtos eletrônicos e seus componentes foi implantado por meio de acordo setorial em 2019 e, em 2020, foi promulgado o Decreto Federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que replica o conteúdo do acordo setorial firmado em 31 de outubro de 2019. As entidades gestoras responsáveis pela

operação da logística reversa de eletroeletrônicos são a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE) e a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron) (SINIR, 2023).

No acordo, são apresentadas as obrigações e responsabilidades de cada parte da cadeia produtiva. Os consumidores devem deve segregar, armazenar os produtos inservíveis bem como descartá-los de forma adequada em pontos de coleta. Enquanto que os fabricantes e importadores devem dar a destinação adequada aos produtos eletrônicos que forem recebidos, preferencialmente, envolvendo-os a reciclagem. Já para os distribuidores, devem informar aos estabelecimentos varejistas que façam parte da cadeia comercial sobre o processo de operacionalização do sistema, e disponibilizar ou custear pontos de coleta. Em relação aos comerciantes, estes devem informar aos consumidores os locais de pontos de coleta e podem também receber, acondicionar e armazenar temporariamente os produtos eletrônicos descartados pelos consumidores nos seus pontos de recebimento, bem como efetuar a devolução aos fabricantes e importadores.

O sistema de Logística Reversa do setor pode incluir a participação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis desde que sejam legalmente constituídas e devidamente habilitadas no sistema. Destaca-se que conforme a cláusula 13ª do referente acordo, os titulares do serviço público e de limpeza urbana não se encarregarão de quaisquer ações ou atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes. Contudo, não exclui a possibilidade do setor em realizar as suas expensas desvinculadas do sistema de logística reversa, de forma voluntária com campanhas e programas paralelos para a disposição final ambientalmente adequada dos produtos. O fluxo da logística reversa para este setor é apresentado na Figura 55.

**Figura 55: Ciclo da Logística Reversa de Eletroeletrônicos e seus componentes.**
Fonte: SINIR (2023).

No Município de Patrocínio do Muriaé, a ABREE não administra pontos de coleta de eletrônicos (Abree, 2023), confirmando pelas respostas do questionário que informam que 40% destinam para o lixo comum e 10% fazem doações.

### *6.2.9.4. Embalagens de aço*

São consideradas como embalagens de aço aquelas como pratos prontos para consumo, derivados de tomate, bebidas, biscoitos, café, carnes, balas, cereais, panetones, conservas vegetais, doces e frutas em caldas, derivados de leite, óleos comestíveis conservas de peixes, ração úmida para cães e gatos, cosméticos, tintas imobiliárias, rolhas e tampas, entre outras, podem ser entregues nas cooperativas de

catadores, centros de recebimento e nos pontos de entrega voluntária que posteriormente serão destinadas para reciclagem nas usinas siderúrgicas.

O sistema de logística reversa de embalagens de aço foi realizado por Termo de Compromisso assinado em 21 de dezembro de 2018, pela União por intermédio do MMA com a empresa ProLata. Esse Termo de Compromisso consiste no conjunto de medidas a serem realizadas ou fomentadas pelas empresas representadas pelas associações, para melhoria e incremento do Sistema de Logística Reversa das embalagens de aço.

Para que a reciclagem e revalorização do material aconteçam, é necessária a gestão integrada das embalagens de aço no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida das embalagens, contemplando o seguinte fluxo ilustrado na Figura 56.

No Município de Patrocínio do Muriaé não existem pontos de coleta de embalagem de aço gerenciado pela entidade gestora do setor, a ProLata, ou por parceiras.

**Figura 56: Ciclo de logística reversa para embalagens de aço.**
Fonte: SINIR (2022).

### *6.2.9.5. Embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes*

O sistema de logística reversa das embalagens plásticas de óleos lubrificantes é realizado por meio do acordo setorial assinado em 19 de dezembro de 2012, e publicado no Diário Oficial da União (DOU) de 07 de fevereiro de 2013 (SINIR, 2022). A atuação do setor é realizada por meio do Instituto Jogue Limpo – associação das empresas fabricantes e importadoras de óleos lubrificantes, e tem como função realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificantes usadas (Instituto Jogue Limpo, 2017). Destaca-se que o sistema é baseado na responsabilidade compartilhada, conforme apresenta a Tabela 40

*Tabela 40: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes.*

| Papéis | Responsabilidades |
|---|---|
| Consumidor | • Devolução da embalagem onde foi adquirida. |
| Comerciantes varejistas e atacadistas | • Receber as embalagens entregues pelos consumidores.<br>• Armazenar as embalagens de forma adequada, em conjunto com as utilizadas em seu estabelecimento.<br>• Devolver as embalagens para o sistema itinerante ou nas centrais de recebimento.do Sistema Jogue Limpo. |
| Fabricantes e importadores | • Destinar as embalagens de forma adequada. |

Fonte: Instituto Jogue Limpo (2023).

Para o funcionamento do sistema de logística reversa de embalagens usadas de óleos lubrificantes (Figura 57), o Instituto Jogue Limpo faz a contratação de empresas operadoras de logística – responsáveis pelo cadastramento de geradores, coleta e recebimento das embalagens e pela administração das centrais de armazenamento. Durante o recebimento das embalagens, comprovantes são entregues aos geradores – pela sua exigência pelos órgãos ambientais durante o processo de licenciamento. A coleta das embalagens é feita pelas visitas do Sistema de Recebimento Itinerante – programadas de forma periódica aos geradores cadastrados. Para o transporte das embalagens, os veículos são equipados adequadamente e o sistema de monitoramento permite o acompanhamento de frotas e informações das quantidades de embalagens entregues pelos geradores cadastrados. Assim, nas centrais de recebimento, as embalagens são: (i) drenadas; (ii) segregadas por cor (se necessário); e (iii) prensadas ou moídas; para serem encaminhadas às recicladoras credenciadas. Para a realização da reciclagem do material, é realizada a descontaminação do óleo lubrificante residual e as embalagens retornam para o processo produtivo como matéria-prima para novas embalagens e outros artefatos de plástico (Instituto Jogue Limpo, 2023).

Pontua-se que não há central ou PEVs em Patrocínio do Muriaé administradas pela Jogue Limpo (Instituto Jogue Limpo, 2023).

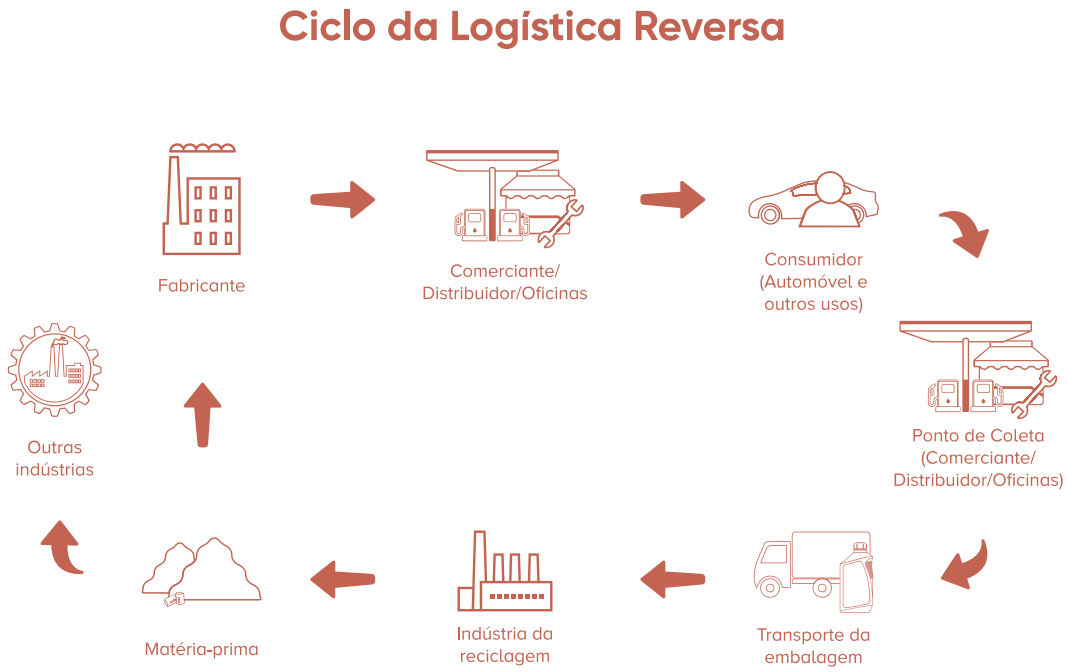



**Figura 57: Logística Reversa de Embalagens de óleo lubrificante.**
Fonte: SINIR (2023).

### *6.2.9.6. Embalagens em geral*

O Acordo Setorial para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral foi assinado pela União, representada pelo MMA, e por parte do setor empresarial, em 25 de novembro de 2015, e busca promover a reinserção ou destinação adequada a embalagens compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais, atingindo a meta global de 22% das embalagens colocadas no mercado.

Com o compromisso de assegurar a logística reversa de embalagens no Brasil, a Coalizão Embalagens é a entidade gestora do sistema de logística reversa de embalagens em geral, que representam cerca de 850 empresas no Brasil (Coalizão Embalagens, 2023).

O acordo setorial estabelece aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, tais atribuições estão destacadas na Tabela 41.

*Tabela 41: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens em geral.*

| Papéis | Responsabilidades |
|---|---|
| Consumidor | • Separação das embalagens em sua residência, descartando-as de forma adequada para a coleta (coleta seletiva). |
| Coletores | • Prefeitura: coleta das embalagens por meio da coleta seletiva porta-a-porta, em PEVs e cooperativas;<br>• Catadores individuais: coleta das embalagens nas ruas e por meio de doações;<br>• Empresas: coleta das embalagens por meio da implantação, manutenção e operação de PEVs, ou coleta em cooperativas para o envio ao comércio atacadista. |
| Triadores | • Separação dos materiais recicláveis nas unidades de triagem (cooperativas e associações de catadores);<br>• Classificação dos materiais recicláveis para a indústria da reciclagem, conforme suas características (papel, plástico, vidro, entre outras). |
| Recicladores | • Compra e reaproveitamento das embalagens pós-consumo. |
| Fabricantes das embalagens | • Garantir a destinação ambientalmente adequada de suas embalagens pós-consumo, conforme estabelecido em acordos setoriais e termos de compromisso. |
| Coalizão Embalagens | • Assegurar o funcionamento adequado da logística reversa de embalagens em geral, por meio do acompanhamento e apoio aos programas implantados via associações representantes do setor empresarial signatárias do Acordo Setorial;<br>• Disponibilização de informações. |

Fonte: Lenum Ambiental (2022); Coalizão Embalagens (2022).

É importante citar que o Município não possui coleta seletiva instituída ou cooperativas devidamente estruturadas para recebimento e triagem de embalagens em geral.

### *6.2.9.7. Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista*

O sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista foi implantado pelo acordo setorial datado de 27 de novembro de 2014, tendo como entidade gestora a Associação Brasileira para Gestão da Logística

Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS) para a realização da destinação ambientalmente adequada de lâmpadas usadas (SINIR, 2022).

Dentre as formas de coleta, a RECICLUS implementa pontos de coleta em municípios acima de 25 mil habitantes, para os municípios com menos de 25 mil habitantes, a RECICLUS se programa em realizar coletas móveis, após o cumprimento do cronograma (5 anos) de estabelecimento dos pontos de recebimento.

Ao acionar a RECICLUS para a coleta, uma das empresas autorizadas realiza o transporte até a reciclagem (RECICLUS, 2022). O gerenciamento é realizado nas seguintes etapas: coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento na indústria de reciclagem, como demonstrado na Figura 58.

**Figura 58: Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.**
Fonte: SINIR (2023).

Pontua-se que não há pontos de coleta no Município de Patrocínio do Muriaé e também não foram encontradas demais organizações que realizam tal atividade, informação confirmada pelos questionários que apresentam que 70% das respostas descartam em lixo comum.

### *6.2.9.8. Medicamentos*

Através do Decreto Federal nº 10.388/2020, foi instituído a Logística Reversa de Medicamentos Domiciliares Vencidos ou em Desuso, de Uso Humano, Industrializados e Manipulados, e de suas Embalagens após o Descarte pelos Consumidores.

A partir desse Decreto foram atribuídas responsabilidades e obrigações de cada setor envolvido com a cadeia produtiva. Aos consumidores fica o dever de efetuar o descarte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e de suas embalagens em pontos fixos de recebimento ou, no caso de realização de campanhas de coleta, em pontos de coleta definidos para esse fim. Aos distribuidores fica a obrigatoriedade de coletar e transferi-los do ponto de armazenamento primário até o ponto de armazenamento secundário. E aos fabricantes e importadores de medicamentos domiciliares fica a responsabilidade de efetuar, às suas expensas ou por meio de terceiros contratados para esse fim, o transporte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso descartados pelos consumidores nos pontos de armazenamento secundário até a unidade de tratamento bem como promover e custear a destinação final ambientalmente adequada.

Destaca-se que a contratação ou a instituição de uma entidade gestora é facultativo para este setor. A imagem Figura 59 representa o sistema se logística reversa para o setor.

**Figura 59: Ciclo da Logística Reversa de Medicamentos.**
Fonte: SINIR (2023).

Não foi encontrado nenhum programa de Logística Reversa de medicamentos que abranja o Município de Patrocínio do Muriaé e, segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, não há controle sobre a geração desta subtipologia de resíduos. Segundo dados dos questionários, 70% das respostas informam que descartam esse tipo de resíduos no lixo comum.

### *6.2.9.9. Óleos lubrificantes usados ou contaminados*

O sistema de logística reversa de óleos lubrificantes usados e/ou contaminados opera de acordo com a Resolução CONAMA nº 362/2005 – que trata sobre a coleta e destinação final de tal resíduo – alterada pela Resolução CONAMA nº 450/2012.

Para a garantia do cumprimento da Resolução CONAMA nº 362/2005, foi instituído o Grupo de Monitoramento Permanente (GMP) da Resolução, com sua composição determinada pelo MMA. Dentre as entidades participantes, está o SINDIRREFINO – sindicato que representa as indústrias autorizadas a realizar o rerrefino de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC), e principal entidade representativa do setor (MMA, 2016). Destaca-se que o OLUC é um resíduo perigoso de Classe I originado de óleos lubrificantes degradados devido seu uso ou acidentes, e é fonte de óleo lubrificante básico (GMP, 2009).

A Resolução CONAMA nº 362/2005, possibilita ao produtor e ao importador contratar empresa coletora regularmente autorizada junto ao órgão regulador da indústria do petróleo (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP), ou habilitar-se como empresa coletora, na forma da legislação da ANP, contudo, continuam com a responsabilidade pela coleta e destinação legal do óleo usado ou contaminado coletado, e também respondem solidariamente, pelas ações e omissões dos coletores que contratarem.

A empresa coletora deve ser regulamentada pelas seguintes normativas:

- **Resolução CONAMA nº 362/2005** – dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- **Portaria Interministerial nº 475/2019**.

As ações que viabilizam a coleta e restituição de OLUC para o seu reaproveitamento é realizado conforme esquema representado na Figura 60.

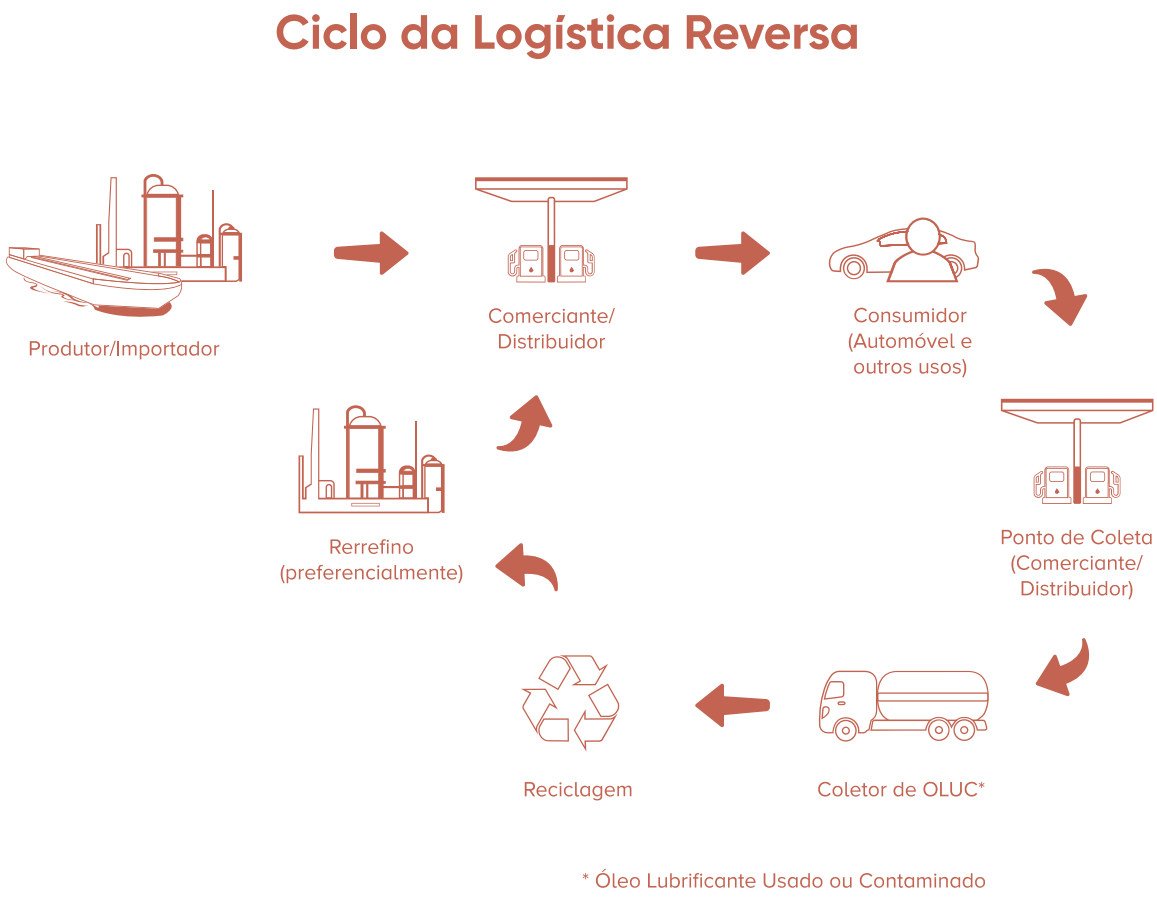



**Figura 60: Ciclo da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC).**
Fonte: SINIR (2023).

Para o sistema da logística reversa de OLUC, há a necessidade de todos os elos da cadeia cumprirem com seus papéis e responsabilidades, conforme apresenta a Tabela 42.

*Tabela 42: Papéis e responsabilidades na logística reversa de OLUC.*

| Papéis | Responsabilidades |
|---|---|
| Produtores e Importadores | • Custear a coleta de óleos lubrificantes;<br>• Informar aos consumidores as suas obrigações e os riscos ambientais do descarte irregular de OLUC. |
| Revendedores | • Receber o OLUC dos consumidores em instalações adequadas. |
| Consumidores (geradores) | • Entregar o OLUC ao ponto de recolhimento (revendedor) ou coletor autorizado. |
| Coletores | • Empresas devidamente licenciadas e autorizadas para coletar o OLUC e entregar ao rerrefinador; |

| Papéis | Responsabilidades |
|---|---|
| Rerrefinadores | • Empresas devidamente licenciadas e autorizadas para realizar o rerrefino, para a remoção de contaminantes do resíduo perigoso e produzir óleo lubrificante básico (conforme normas da ANP). |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes, disponibilizado pela ANP, fornece informações a respeito do mercado brasileiro de óleos lubrificantes (comercialização, produção, coleta e rerrefino). Com base nos dados fornecidos pela ANP, o Município apresenta um ponto de coleta para tal produto.

### *6.2.9.10. Pilhas e Baterias*

A logística de pilhas e baterias portáteis apresenta uma legislação própria, segundo a Resolução CONAMA nº 401/2008 (que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no Brasil e estabelece critérios para seu gerenciamento ambientalmente adequado), e a Instrução Normativa IBAMA nº 08/2012 (que institui procedimentos de controle, recebimento e destinação final de pilhas e baterias).

A operação de logística reversa é realizada pela Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron), destacando que os tipos que fazem parte do programa são: (i) pilhas recarregáveis; (ii) pilhas comuns de zinco-manganês; (iii) pilhas alcalinas; e (iv) baterias portáteis – baterias de lítio (por exemplo, baterias de celular) não são coletadas por este programa, devendo ser descartadas juntamente com os produtos eletrônicos (Green Eletron, 2020).

As pilhas e baterias são produtos que devem participar, obrigatoriamente, do sistema de logística reversa. Devendo aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias disponibilizar e proporcionar aos consumidores locais para o recebimento das pilhas e baterias inservíveis. Ao passo que os

consumidores devem levá-las até o ponto de entrega mais próximo, como demonstrado na Figura 61.

**Figura 61: Ciclo da Logística Reversa de Pilhas e Baterias.**
Fonte: SINIR (2023).

Segundo informações da Prefeitura Municipal, não há pontos de coleta de pilhas e baterias no Município, informação confirmada pelas respostas do questionário, uma vez que cerca de 50% destes resíduos são descartados em lixo comum.

### *6.2.9.11. Pneus Inservíveis*

A logística reversa de pneus inservíveis nacionais é realizada pela RECICLANIP – iniciativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) – e de pneus inservíveis internacional é realizada pela Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus (ABIDIP). A destinação ambientalmente adequada de pneus

inservíveis (por meio de sistemas de logística reversa) é estabelecida na Resolução CONAMA nº 416/2009, na qual fabricantes e importadores são responsáveis pela elaboração de um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis por meio de pontos de coleta específicos e estabelecimento de sistemas de coletas locais ou regionais em municípios não atendidos por pontos de coleta (CONAMA, 2009). Ainda, os locais de distribuição e comercialização de pneus são responsáveis pelo recolhimento dos pneus inservíveis e seu armazenamento temporário, para a coleta e destinação ambientalmente adequada. Para a sua destinação adequada, os pneus inservíveis são triturados e utilizados no coprocessamento (geração de energia), produção de laminados (solas de calçados, percintas, entre outros), asfalto borracha, e artefatos de borracha (tapetes para automóveis, pisos industriais, entre outros), o ciclo da Logística reversa para pneus está representado na Figura 62.

Em relação aos pontos de coleta, o Município de Patrocínio do Muriaé é atendido por 1 PEV da RECICLANIP, gestora do setor de pneus inservíveis.

**Figura 62: Ciclo de Logística Reversa de Pneus Inservíveis**
Fonte: (SINIR, 2023)

### *6.2.9.12. Latas de alumínio para bebidas*

O sistema de logística reversa das latas de alumínio para bebidas possui acordo setorial de Embalagens assinada em 25 de novembro de 2015, e um Termo de Compromisso firmado com a Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas do Brasil (ABRALATAS) assinado em 10 de novembro de 2020. Esse Termo de Compromisso objetiva o aperfeiçoamento do sistema de logística reversa da lata, que já possui um índice de reciclagem em torno de 97,4%, segundo dados da própria ABRALATAS.

Com esse sistema, o setor assume o compromisso de compra de todo o volume de sucata de lata disponível, aproxima os detentores dessa sucata dos recicladores, por

meio de centros de coleta e rede organizada de parceiros com atuação em todo o território nacional, apoio aos gestores públicos municipais e catadores, entre outros.

### *6.2.9.13. Síntese do diagnóstico dos resíduos com logística reversa obrigatória*

Na sequência é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos que possuem logística reversa obrigatória, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSLR do Município de Patrocínio do Muriaé.

*Tabela 43: Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória do Município de Patrocínio do Muriaé.*

| Informações síntese | | Potencialidade | | Desafios | |
|---|---|---|---|---|---|
| » | Gestão | 👍 | Os representantes municipais têm conhecimento sobre a tipologia de resíduos no Município | 👎 | Não existe uma secretaria específica para fazer a gestão dessa tipologia de resíduo |
| | | | | 👎 | Não há gestão para os resíduos de logística reversa nem parcerias firmadas com o setor |
| » | Geração | 👍 | - | 👎 | Não é realizado o controle da quantificação de RSLR |
| » | Coleta, Tratamento e Destinação final | 👍 | - | 👎 | O Município faz o descarte dos resíduos conjuntamente ao resíduo doméstico |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 6.3. Indicadores Operacionais

Indicadores são medidas, de ordem quantitativa ou qualitativa, utilizados para organizar e captar informações relevantes dos elementos que compõem o recurso metodológico para análise da evolução do aspecto observado.

Sendo assim, a partir dos dados obtidos pelo presente diagnóstico da geração de resíduos no Município de Patrocínio do Muriaé e informações disponibilizadas

através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), obteve-se os indicadores para a gestão de serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, conforme apresentado na Tabela 44. Destaca-se a tabela apresenta apenas os dados com valores disponibilizados.

*Tabela 44: Indicadores para a gestão de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para Patrocínio do Muriaé, referente ao ano de 2019.*

| Indicador | Valor |
|---|---|
| Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana | 100,00 |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total | 100,00 |
| Percentual da população urbana atendida com frequência diária de coleta de resíduos domiciliares | 80,00 |
| Percentual da população urbana atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana de coleta de resíduos domiciliares | 15,00 |
| Percentual da população rural atendida com frequência de 1 a 2 vezes por semana | 5,00 |
| Massa (RDO + RPU) coleta *per capita* em relação à população urbana | 0,78 |
| Massa RDO *per capita* em relação à população total atendida | - |
| Massa (RDO + RPU) coleta *per capita* em relação à população total atendida | 0,64 |
| Massa de RCD *per capita* / ano em relação à população urbana | - |
| Taxa de cobertura da coleta seletiva porta a porta em relação a população urbana | - |
| Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU | - |
| Massa recuperada *per capita* | - |
| Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO | - |
| Incidência de papel e papelão sobre total de material recuperado | - |
| Incidência de plásticos sobre total de material recuperado | - |
| Incidência de metais sobre total de material recuperado | - |
| Incidência de vidro sobre total de material recuperado | - |
| Incidência de outros materiais sobre o total de material recuperado | - |
| Massa *per capita* recolhida pela coleta seletiva | - |
| Massa de RSS coletado *per capita* | - |
| Taxa de RSS sobre (RDO + RPU) | - |
| Taxa de empregados em relação à população urbana | 3,02 |
| Despesa por empregado | 43.659,95 |
| Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano | - |

| Indicador | Valor |
|---|---|
| Incidência de empregos na coleta no total de empregados no manejo | - |
| Taxa de varredores em relação à população urbana | - |
| Incidência de varredores no total de empregados no manejo | - |
| Taxa de capinadores por habitante urbano | - |
| Relação de capinadores no total de empregados no manejo | - |
| Incidência de despesa com RSU na prefeitura | 4,67 |
| Custo unitário da varrição | - |
| Incidência do custo da varrição no custo total do manejo | - |
| Autossuficiência financeira | 1,41 |
| Custo unitário da coleta | - |
| Incidência do custo da coleta no custo total do manejo | - |
| Despesa *per capita* com RSU | 131,99 |
| Receita arrecadada *por capita* com serviços de manejo | 1,86 |

Fonte: SNIS (2019).

## 6.4. Áreas de Disposição Final dos Resíduos

Neste item são apresentadas as áreas degradadas por disposição final de resíduos sólidos existentes no Município e também áreas favoráveis identificadas para disposição final de resíduos sólidos.

### *6.4.1. Áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos*

Conforme informações da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Patrocínio do Muriaé possui uma área que anteriormente era utilizada para disposição final de resíduos do Município que, entretanto, não possuía nenhum sistema de controle de chorume ou biogás, nem era realizado o aterramento correto dos resíduos, sendo, portanto, considerada como lixão (Figura 63). Em 2021 a Prefeitura apresentou ao Ministério Público o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) da área, documento que contemplava as características físicas e biológicas da mesma, bem como as ações necessárias para a recuperação ambiental da mesma. A área encontra-se em fase de recuperação, e tem previsão de finalização das ações para o ano de 2023.

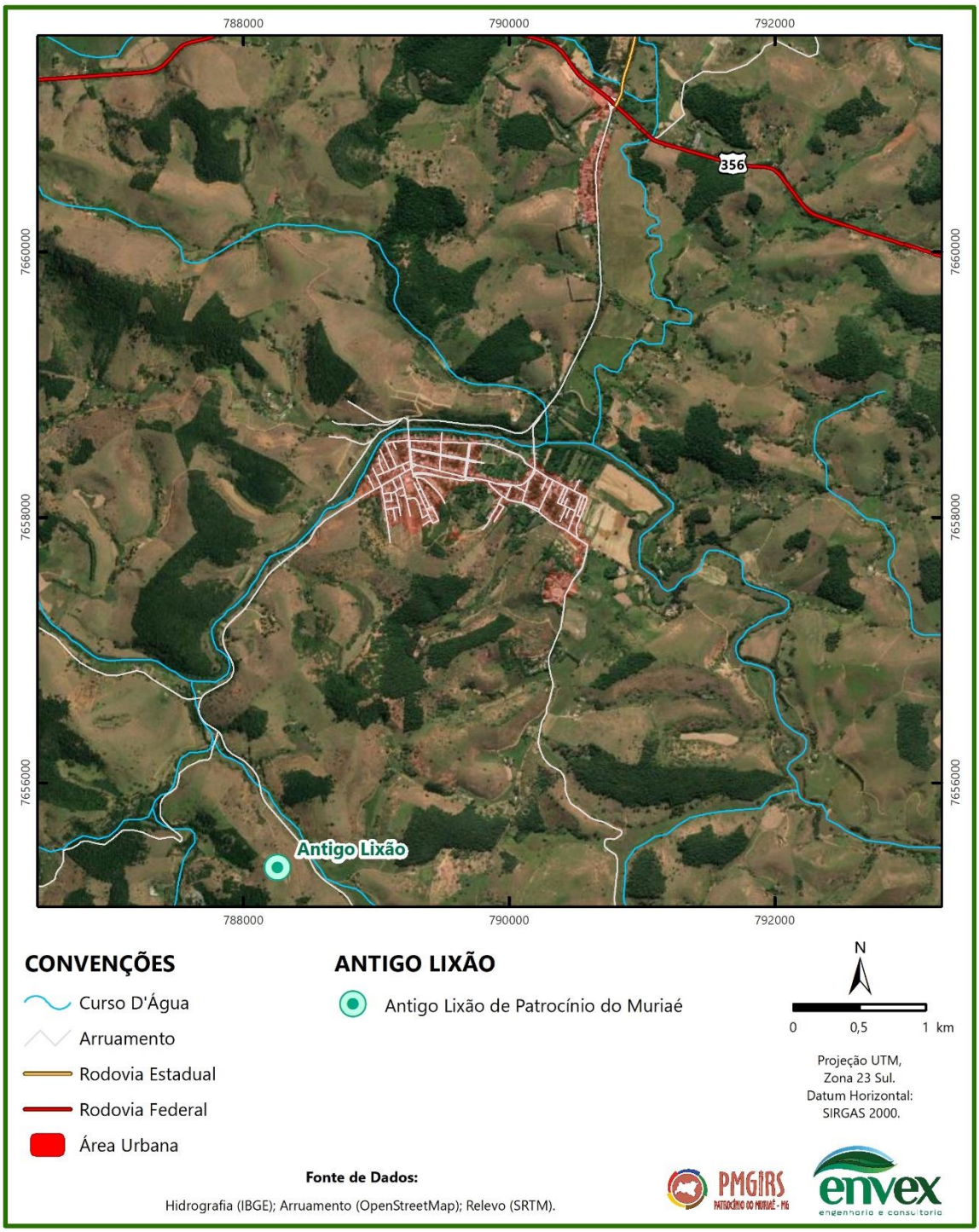



**Figura 63: Localização da antiga área de disposição irregular de resíduos de Patrocínio do Muriaé.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023)

A Figura 64 ilustra o histórico da área que funcionava como deposição de resíduos no Município, que entre 2014 e 2017 ainda estava em funcionamento, sendo

possível observar a deposição dos resíduos em toda a área. Já em 2019 observa-se uma redução do resíduo no local, o que pode indicar o encerramento do lixão e o início da remoção do resíduo excedente do local. Em 2020 já é possível observar que a área teve sua vegetação parcialmente recomposta, já não apresentando mais indícios de resíduos no solo.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Patrocínio do Muriaé (PMSB, 2017), o antigo lixão recebia resíduos domiciliares, que incluíam rejeitos, orgânicos e recicláveis, resíduos de limpeza urbana, entulhos de construção civil, resíduos volumosos e até mesmo equipamentos eletrônicos. Ainda de acordo com informações do plano, os resíduos eram acomodados em valas que, quando cheias, eram aterradas, ocorrendo frequentemente a dispersão do material depositado por todo o terreno.

**Figura 64: Histórico da área que funcionava como deposição irregular de resíduos em Patrocínio do Muriaé.**

Fonte: Google Earth (2014, 2017, 2019, 2020). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Além disso, durante a visita técnica realizada no Município, foram verificados pontos de descarte irregular espalhados por toda a área urbana, compostos principalmente de resíduos domiciliares, tanto de rejeitos quando de recicláveis, e também entulhos de construção civil e resíduos de poda. Os pontos identificados estão ilustrados na Figura 65.

**Figura 65: Pontos de descarte irregular no Município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

### *6.4.2. Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada*

A PNRS dispõe em seu art. 47 sobre as formas proibidas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, sendo elas:

> *I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;*
>
> *II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;*
>
> *III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;*
>
> *IV - outras formas vedadas pelo poder público.*

Já o art. 48 da PNRS trata da proibição nas áreas de disposição final de resíduos, as atividades de utilização dos rejeitos dispostos como alimentação; catação; criação de animais domésticos; fixação de habitações temporárias ou permanentes; e outras atividades vedadas pelo poder público.

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020) salienta em seu art. 54 a respeito da implantação das áreas ambientalmente adequadas à disposição final de resíduos até 31 de dezembro de 2020, exceto:

> *[...] para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:*
>
> *I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;*
>
> *II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;*
>
> *III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e*

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

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

No que se refere ao Município, Patrocínio do Muriaé não possui Plano Diretor ou legislação específica sobre o zoneamento, nem dispõe de normas para organização de usos e ocupação do solo, porém a Lei Orgânica Municipal nº 366/1990, art. 178, no capítulo que trata do Meio Ambiente, destaca que: "Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Para identificar as áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos no macroplanejamento, o consórcio EnvEx-Engebio apresentou no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS-PR) uma ferramenta para orientar e definir previamente as áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos – atrelada à metodologia desenvolvida pela empresa Engebio para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul.

Adaptando tal metodologia para o Município de Patrocínio do Muriaé, foram considerados os seguintes dados geoespaciais e respectivos raios de entorno:

- Cursos d'água (raio de 200 metros);
- Unidades de Conservação (raio de 3 km);
- Uso do solo (Formação florestal e Formação savânica);
- Rodovias pavimentadas (raio de 1 km);
- Áreas urbanas (raio de 2 km).

Ponderando e atribuindo pesos para cada categoria, foi possível cruzar os dados com álgebra de mapas, atingindo o resultado de áreas com potencial para implantar unidades de disposição final de resíduos sólidos (PERS-PR, 2018). Tais áreas foram classificadas com relação a seu potencial para disposição final em "muito baixo", "baixo", "regular", "alto" e "muito alto".

Como resultado para o Município, observa-se que Patrocínio do Muriaé apresenta áreas que somam 34% com potencial "alto" e outros 0,30% com potencial "muito alto" para disposição final de resíduos; o índice "regular" soma 41,5% da área total do Município, e as áreas com potencial "baixo" e "muito baixo" somam, respectivamente, 17,9% e 6,30% da área total do Município, como ilustra a Tabela 45.

*Tabela 45: Áreas com potencial de disposição final de resíduos sólidos em Patrocínio do Muriaé.*

| Classificação | Área (km²) | Área (%) |
|---|---|---|
| Muito Baixo | 6,81 | 6,30 |
| Baixo | 19,4 | 17,9 |
| Regular | 44,9 | 41,5 |
| Alto | 36,8 | 34,0 |
| Muito Alto | 0,32 | 0,30 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

De acordo com a classificação ilustrada na Figura 66 as classes "baixo" e "muito baixo" potencial para disposição final de resíduos são verificadas principalmente próximo à área urbana e em torno da rodovia federal que corta o Município, assim como a classe "regular", que também se encontra dispersa por todo o território. A classe "boa" encontra-se mais afastado da área urbana, e mais concentrada na região oeste do Município, enquanto a classe "muito boa" ocorre com menor frequência e ocorre de forma localizada no extremo nordeste do Município.

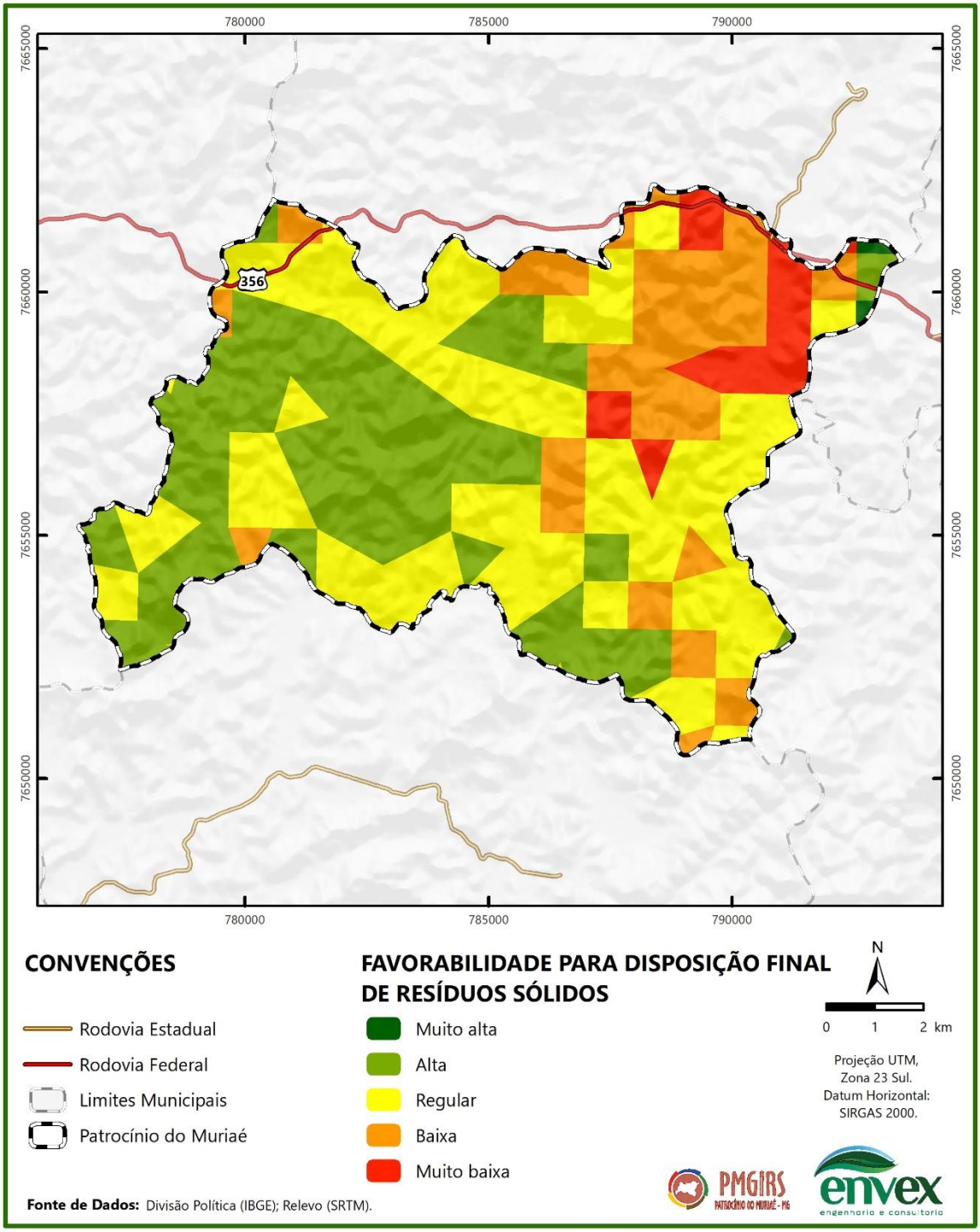



**Figura 66: Áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos em Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Destaca-se que a avaliação preliminar das áreas de destinação ou disposição final de resíduos e rejeitos não substituem os estudos de viabilidade e de implantação de

aterros. Ademais, as áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada devem observar o § 1º do art. 182 da Constituição Federal, bem como a normatização estadual e municipal aplicável para o licenciamento, instalação e operação destas unidades.

## 6.5. Programa de Educação Ambiental

Segundo informações da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente as ações de Educação Ambiental estão ocorrendo apenas de forma pontual. Destaca-se ainda que essas ações estão sendo iniciadas agora devido às questões relacionadas à APA Ninho das Garças que solicita ações desse tipo.

Como o Município de Patrocínio do Muriaé não possui legislação ou departamento específico relacionado à Educação Ambiental, o item 13PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL deverá prever e sugerir mais ações relacionadas à Comunicação e Educação Ambiental a serem desenvolvidas, incluindo também a capacitação dos servidores para aprimorar suas competências técnicas e possibilitar a implantação de estratégias de comunicação e mobilização social voltadas à gestão de resíduos sólidos.

## 6.6. Gás de Efeito Estufa (GEE)

O Plano de Ação Climática de Minas Gerais (PLAC-MG) tem como objetivo estabelecer diretrizes e ações estratégicas para o enfrentamento das mudanças climáticas pelo Governo do Estado de Minas Gerais, com a neutralidade de emissões líquidas de GEE até 2050. O Plano é composto por ações prioritárias e sinérgicas de mitigação, adaptação, justiça climática e inovação, com lideranças das secretarias estaduais em subações específicas propostas, envolvendo as temáticas necessárias para uma ação climática ampla e integrada, conforme apresentado na Figura 67.

**Figura 67: Temáticas abordadas no Plano Estadual de Ação Climática no estado de Minas Gerais.**
Fonte: FEAM (2023).

Dentre as temáticas abordadas destaca-se a questão dos resíduos apresentando duas ações e algumas subações conforme apresentado:

- Fomentar a ampliação da captura e aproveitamento energético do biogás de sistemas de tratamento de efluentes e da disposição final de resíduos sólidos:
    - Promover a ampliação da recuperação e aproveitamento de biogás em sistemas de disposição final de resíduos sólidos e em sistemas de tratamento de efluentes líquidos;
    - Promover ações para a ampliação do tratamento do esgoto doméstico.
- Reduzir a fração orgânica e ampliar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, com foco para a não geração, reuso, reciclagem, compostagem, biometanização e outras formas de aproveitamento energético:

- Promover e fortalecer parcerias com governos municipais, consórcios públicos, cooperativas e associações de catadores, reciclagem e compostagem;
- Melhorar as instalações das associações e cooperativas de catadores através de infraestrutura adequada, prensas de resíduos e demais equipamentos necessários para a adequação do processo de tratamento e armazenamento;
- Aumentar o número de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis cadastrados no programa Bolsa Reciclagem;
- Contribuir para o fortalecimento de consórcio públicos intermunicipais para a gestão de resíduos orgânicos.
- Fomentar os programas de reciclagem e coleta seletiva dos RSU nos Municípios;
- Promover a ampliação da coleta e destinação adequada da fração orgânica dos RSU no estado e a redução do desperdício alimentar;
- Elaborar, implementar e divulgar indicadores para monitoramento da evolução de implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Aprimorar a gestão dos resíduos orgânicos com foco na não geração, o reuso, a compostagem, a biometanização e outras formas de aproveitamento do resíduo;
- Fomentar pesquisas para produção de bioplástico a partir da utilização de resíduos de atividades agrárias.

No entanto, destaca-se que atualmente o Município de Patrocínio do Muriaé não possui nenhuma iniciativa para redução de GEE, no entanto, as mesmas deverão ser propostas no item 18.7 Ações para Mitigação do Gás de Efeito Estuda (GEE).

# 7. ESTUDO DE PROSPECÇÃO E CENÁRIOS DE REFERÊNCIA

O Município de Patrocínio do Muriaé precisa se preparar para antever possíveis variações no volume e controle de resíduos sólidos no futuro. O planejamento do PMGIRS tem um horizonte de 20 anos, o que exige uma visão ampla e a capacidade de se adaptar às mudanças que podem ocorrer. Como o futuro é incerto, é importante levar em consideração fatores como o crescimento econômico, a população, as migrações, novas indústrias e avanços tecnológicos. Por isso, o Plano deve estar preparado para lidar com um amplo espectro de possibilidades. A metodologia de cenários será utilizada para simplificar as possibilidades futuras e orientar as decisões do plano. Eles são fundamentais para o planejamento estratégico.

A ideia não é prever o futuro e escolher o melhor caminho, pois o futuro é imprevisível por natureza. Em vez disso, a metodologia de cenários será utilizada para simplificar as possibilidades futuras plausíveis e guiar as decisões do plano. É compreensível que os cenários são fundamentais para o planejamento estratégico, de acordo com a definição de Buarque:

> "Os estudos prospectivos constituem parte importante do processo de planejamento, na medida em que oferecem uma orientação para as tomadas de decisões sobre iniciativas e ações para a construção do futuro almejado pela sociedade e pelas empresas. A própria atividade planejadora tem como pressuposto central o fato de o futuro não estar pré-determinado e ser uma construção social, resultante, portanto, das ações e das decisões da sociedade." (BUARQUE, 2003).

O capítulo subdivide-se nas projeções de base (populacional e de economia) para então realizar o rebatimento destas na geração de resíduos sólidos em suas variadas tipologias. Esses resultados são utilizados, no capítulo seguinte, na elaboração de uma série de simulações de opções de gestão de resíduos, dando base ao plano de ações.

## 7.1. Cenário de Base: População e Economia

O relatório sobre o diagnóstico da gestão municipal de resíduos sólidos do Município de Patrocínio do Muriaé analisou os elementos-chave da realidade socioeconômica do município a partir de seu estado atual. Localizado na mesorregião Zona da Mata, mais precisamente na microrregião de Muriaé, é caracterizado por um PIB de R$ 117,35 milhões (ano de 2020, último ano disponível ao nível municipal), com 67,4% deste valor advindo do setor de prestação de serviços. O PIB *per capita* da cidade é de R$ 20.534,03, inferior à média do estado, que é de R$ 38.670,40, mas em relação aos municípios na região geográfica imediata de seu entorno é o segundo maior PIB *per capita*.

O primeiro passo para a elaboração dos cenários é a extensão das tendências verificadas pelo passado recente. Observa-se que qualquer projeção realizada parte de alguma base passada, seja para dar seu nível atual, seja para estender sua tendência no futuro. Embora essa técnica de retrovisor seja usual e bastante útil para situações de projeção no curto prazo, já para o médio e longo prazo, deixam de captar eventuais modificações de padrão de comportamento.

A velocidade do desenvolvimento nacional é afetada por forças externas, como a demanda e a economia nacional. Padrões restritivos, como a intervenção do Estado, alta demanda de financiamento público e burocracia, afetam a intensidade do desenvolvimento. A partir dessas forças, podemos prever três caminhos estilizados de desenvolvimento nacional.

Um destes caminhos pode ser denominado de "morosidade", pois a atividade econômica se recupera da atual situação de baixo crescimento em ritmo ainda lento, com permanência da conjuntura próxima de estagnada pelo próximo quinquênio. Isso ocorre porque não são criadas novas bases de desenvolvimento, o que impede o crescimento sustentável da economia.

Nesse contexto, no setor primário o foco é no mercado de *commodities* agrícolas para exportação, pois pode-se antever poucos investimentos na geração de produtos de maior valor agregado para consumo interno, o que limita o potencial de crescimento do setor. No setor secundário, a tendência de desindustrialização que tão claramente configura o setor atualmente, se mantém. Mesmo com juros em tendência de queda, os gargalos de infraestrutura e baixo papel da iniciativa privada rendem tímidos investimentos. Claro que, para essa antevisão, os esforços de retomada da indústria nacional não são bem-sucedidos. No setor terciário, que é o mais relevante para a gestão de resíduos, o crescimento é lento, dada a permanência mais restrita do crédito, o que favorece o consumo de bens e serviços apenas de primeira necessidade.

Um segundo caminho, antítese hipotética do primeiro, é o de "retomada", no qual a confiança na economia nacional volta a ser traduzida em investimentos produtivos e conformadores de novas veias dinâmicas. Isso ocorre por meio de modificações estruturais, que promovem um crescimento sustentável da economia.

No setor primário, o crescimento da demanda interna ocorre em paralelo ao desenrolar do mercado de *commodities* agrícolas, o que leva à retomada dos investimentos latentes no setor, com bastante inovação. No setor secundário, ocorre uma reversão célere do processo de desindustrialização, que se inicia com a forte retomada de capacidades ociosas e é seguida por novos investimentos e inovações, pressupondo que diversos dos entraves ao investimento de longo prazo são retirados ou aliviados. Já no setor terciário, pode-se imaginar que a demanda interna se recupera de forma acelerada, com aumento de renda dos trabalhadores e investimentos em qualidade de vida (moradia) e lazer.

Entre estes dois caminhos antagônicos, existe a visão "tendencial", na qual a atividade econômica continua sendo retomada, mas em ritmo compatível com o crescimento médio do passado. Isso ocorre porque são feitas algumas modificações

estruturais, porém sem avanços mais notáveis. Esse traçado intermediário é o que vem ocorrendo, historicamente, no Brasil.

No setor primário, ainda há ênfase no mercado de *commodities* agrícolas, porém com pleno atendimento ao mercado interno. Há alguma inovação na agregação de valor, mas ainda é insuficiente para promover um crescimento mais acelerado. No setor secundário, ocorre uma reversão gradual do processo de desindustrialização, com alguns nichos industriais se destacando. No geral, a manufatura segue perdendo espaço, pois não há alívio substancial em relação ao cenário de morosidade. Por fim, no setor terciário, a demanda interna recupera o ritmo de crescimento do passado, de forma paulatina. Há uma melhora expressiva em relação à situação atual, porém ainda aquém das possibilidades de um mercado com manutenção de juros baixos e início de novo ciclo econômico.

De acordo com os dados do IBGE, a taxa de crescimento do PIB do Brasil nos últimos 20 anos foi de 2,2% ao ano, em média. No entanto, essa taxa foi bastante desigual. No período de 2001 a 2010, o país experimentou um crescimento notável, impulsionado por uma combinação de fatores, como o aumento dos preços das *commodities*, a expansão da demanda interna devido ao aumento da renda da população e os investimentos públicos em infraestrutura.

No entanto, já na década seguinte, de 2011 a 2022, testemunhou uma desaceleração no crescimento econômico, devido a fatores como a queda nos preços das *commodities*, a influência da crise econômica global de 2008 e a turbulência econômica e política que atingiu o país entre 2014 e 2016. Essa fase trouxe desafios significativos, que acabaram por neutralizar diversos dos ganhos obtidos no primeiro período. Os percalços do passado recente são indícios de que as algumas mudanças estruturais ocorrem, o que por um lado impedem que haja a configuração do caminho da morosidade; por outro lado, as modificações não se consolidam como

modificadoras da trajetória de crescimento, o que faria com que se galgassem novos caminhos de crescimento.

Os três caminhos apresentados representam possibilidades distintas para o futuro da economia brasileira, e o cenário que se concretizará dependerá de uma série de fatores não controláveis pelo município, como a política econômica adotada pelo governo, o comportamento da economia global e as mudanças estruturais que serão implementadas no país.

Com base nas análises realizadas, o cenário de referência para o planejamento da gestão dos resíduos sólidos no Município de Patrocínio do Muriaé é baseado na perspectiva de um cenário **tendencial**. Esse perfil de crescimento deverá ter impactos na geração de resíduos, podendo inclusive resultar em um aumento da geração *per capita* no município. Nesse sentido, é fundamental trabalhar aspectos não estruturais de educação e incentivo a não geração de resíduos, a fim de minimizar os impactos ambientais e econômicos decorrentes do aumento da produção de resíduos.

Nesse contexto de incertezas, é importante que o Município de Patrocínio do Muriaé esteja preparado para enfrentar os desafios da gestão de resíduos sólidos, especialmente em um cenário de crescimento econômico, que pode ver maiores taxas de geração de resíduos - mas também melhores condições de gestão e manejo. É fundamental investir em infraestrutura e tecnologia para aprimorar a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos, bem como em ações educativas e de conscientização da população sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos.

### *7.1.1. Projeção da população urbana*

Nos itens a seguir, serão apresentadas projeções para a população urbana e rural com base em diferentes curvas de tendência e baseados nos dados disponíveis dos levantamentos censitários do IBGE. Os cenários de planejamento utilizados serão o

tendencial e o de morosidade. Ao final, será definido o cenário de projeção populacional de planejamento, que servirá de referência para os dimensionamentos - embora quaisquer cenários futuros possam de fato vir a ocorrer, o que não é controlável pelo presente instrumento de planejamento. Os dados de população utilizados para elaborar as projeções estão listados na Tabela 46.

*Tabela 46: Série Histórica da população residente em Patrocínio do Muriaé.*

| Ano | População (habitantes) | | |
|---|---|---|---|
| | Urbana | Rural | Total |
| 1970 | 2.069 | 3.171 | 5.240 |
| 1980 | 1.959 | 2.376 | 4.335 |
| 1991 | 2.611 | 1.838 | 4.449 |
| 2000 | 3.402 | 1.459 | 4.861 |
| 2010 | 4.308 | 979 | 5.287 |
| 2022 | *4.969 | *607 | 5.576 |

Nota: *estimado com base na população total
Fonte: IBGE/SIDRA. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A partir dos dados coletados em diferentes momentos ao longo da história, foi possível notar uma tendência de crescimento na população urbana, enquanto a população rural foi diminuindo ao longo do tempo. Em 1970 a população urbana era de 2.069 habitantes, enquanto a população rural era de 3.171 habitantes. Em 2010 esses números mudaram para 4.308 habitantes compondo a população urbana e 979 habitantes na população rural. Com base na população total apurada pelo IBGE em 2022, são estimados para a área urbana 4.969 habitantes e população rural estimada em 607 habitantes.

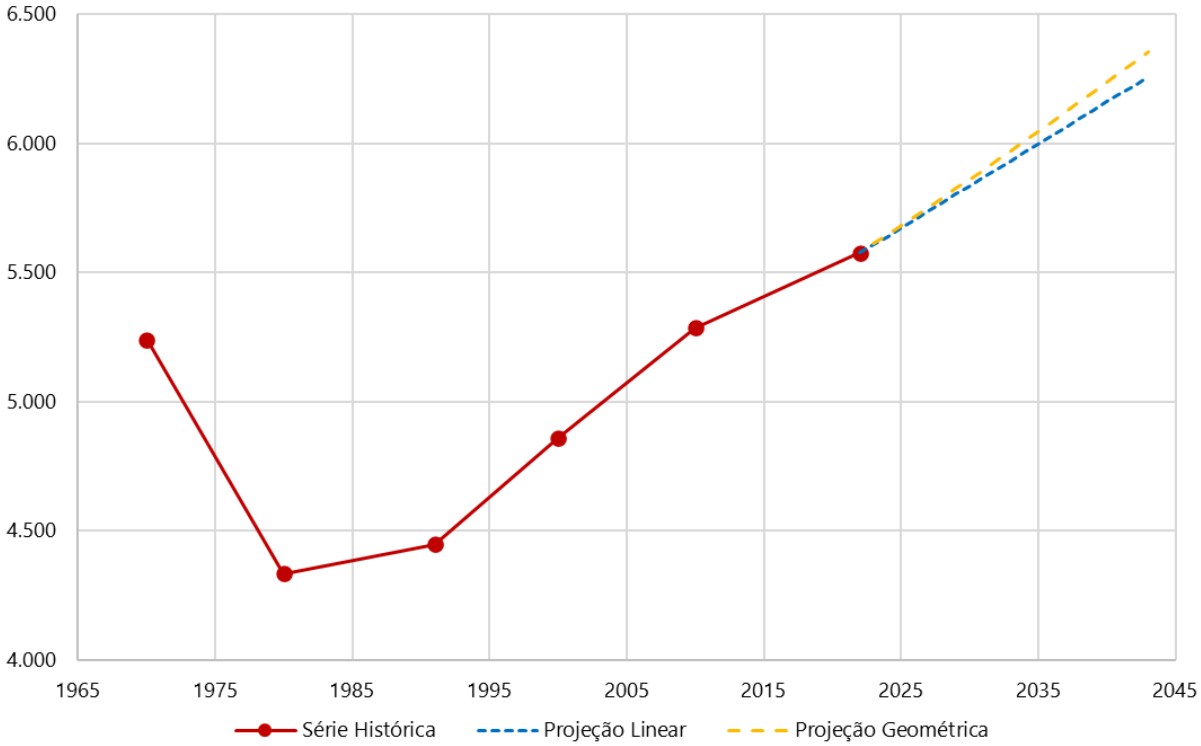



**Figura 68: Projeções Populacionais para Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Figura 68 compara duas abordagens diferentes de cálculo: a primeira, baseada no método linear, apresenta uma previsão contínua e constante da população em um cenário de morosidade, enquanto a segunda, através do método geométrico, considera essa forma de variação na taxa de crescimento ao longo do tempo.

Ambas as projeções se aproximam, mas opta-se pela consideração do cálculo geométrico como um cenário tendencial e como referência para o planejamento, uma vez que há expectativa de que a taxa de crescimento varie com o tempo, o que não é contemplado pelo método linear. O cenário de retomada não foi previsto, pois os movimentos demográficos são lentos e, portanto, os cenários de morosidade e tendencial são suficientes para o planejamento populacional.

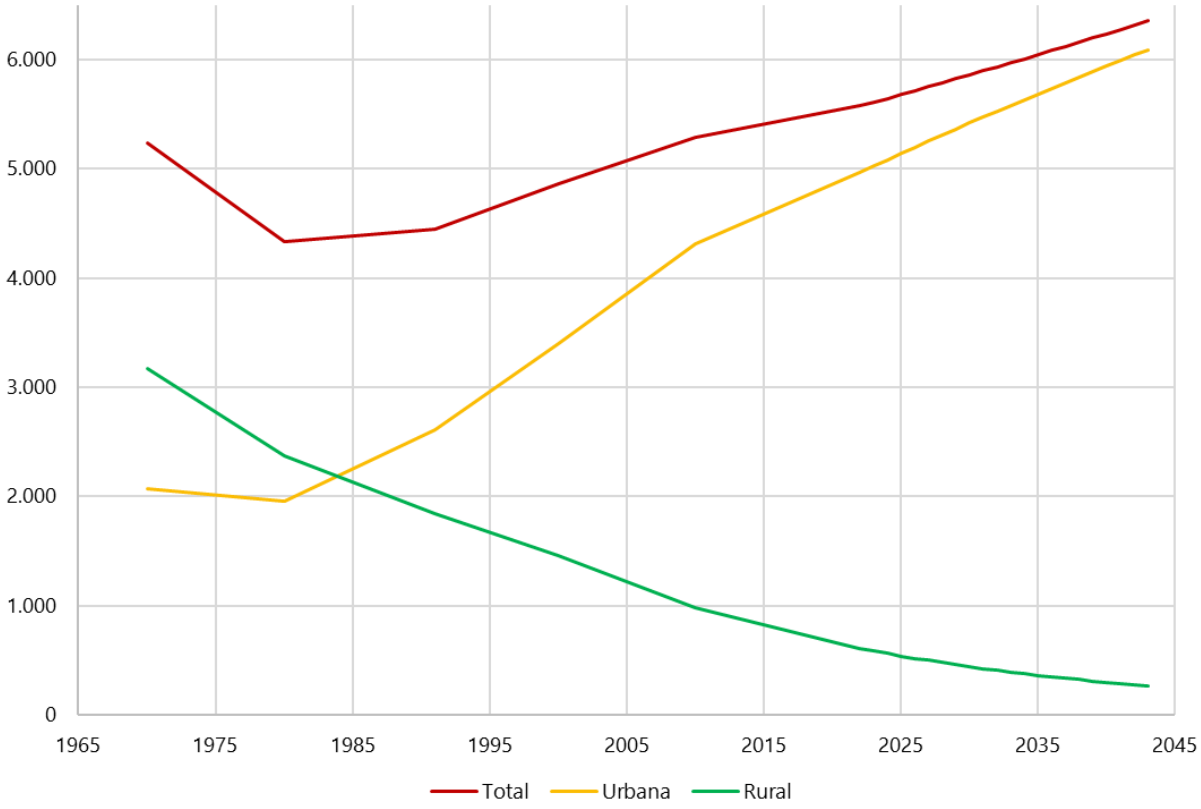



**Figura 69: Projeção populacional Urbana e Rural de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Tabela 47 apresenta as projeções de população para o município de Patrocínio do Muriaé, para o período de 2023 a 2043. É possível observar uma tendência de crescimento populacional na área urbana, enquanto na rural a população diminui através do tempo, conforme a tendência já observada nos dados do IBGE existentes até o ano de 2010. As projeções apontam um crescimento constante na população urbana, chegando ao valor de 6.094 habitantes em 2043, e inversamente proporcional a população na área rural é apontada na projeção para o mesmo ano 262 habitantes.

A diferença entre as taxas de crescimento populacional na área urbana e rural pode ser explicada por diversos fatores, como por exemplo, o desenvolvimento econômico e a oferta de serviços e infraestrutura na área urbana, além de outros fatores sociais e demográficos.

*Tabela 47: Projeção populacional para o município de Patrocínio do Muriaé.*

| Ano | Urbana | Rural | Total |
|---|---|---|---|
| 2023 | 5.028 | 583 | 5.611 |
| 2024 | 5.086 | 560 | 5.646 |
| 2025 | 5.143 | 538 | 5.681 |
| 2026 | 5.200 | 517 | 5.717 |
| 2027 | 5.256 | 497 | 5.753 |
| 2028 | 5.311 | 477 | 5.789 |
| 2029 | 5.366 | 459 | 5.825 |
| 2030 | 5.421 | 441 | 5.861 |
| 2031 | 5.474 | 424 | 5.898 |
| 2032 | 5.528 | 407 | 5.935 |
| 2033 | 5.581 | 391 | 5.972 |
| 2034 | 5.634 | 376 | 6.009 |
| 2035 | 5.686 | 361 | 6.047 |
| 2036 | 5.738 | 347 | 6.085 |
| 2037 | 5.790 | 333 | 6.123 |
| 2038 | 5.841 | 320 | 6.161 |
| 2039 | 5.892 | 308 | 6.200 |
| 2040 | 5.943 | 296 | 6.239 |
| 2041 | 5.993 | 284 | 6.278 |
| 2042 | 6.044 | 273 | 6.317 |
| 2043 | 6.094 | 262 | 6.356 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## *7.1.2. Projeção da economia*

Para elaborar projeções do PIB *per capita* do município de Patrocínio do Muriaé, primeiramente foi necessário avaliar os dados históricos da região. Analisando os valores apresentados entre 2010 e 2020 (Tabela 48). Nota-se que os valores estão apresentados a preços correntes, ou seja, sem considerar a inflação (aumento generalizado no nível de preços) que ocorreu no mesmo período.

*Tabela 48: Série Histórica do PIB per capita de Patrocínio do Muriaé.*

| Ano | PIB *per capita* | Variação em relação ao ano anterior (%) |
|---|---|---|
| 2010 | R$ 7.583,03 | - |
| 2011 | R$ 9.429,50 | 24% |
| 2012 | R$ 10.280,70 | 9% |
| 2013 | R$ 14.259,78 | 39% |
| 2014 | R$ 14.378,45 | 1% |
| 2015 | R$ 14.907,93 | 4% |
| 2016 | R$ 12.544,03 | -16% |
| 2017 | R$ 13.091,76 | 4% |
| 2018 | R$ 16.043,44 | 23% |
| 2019 | R$ 17.622,43 | 10% |
| 2020 | R$ 20.534,03 | 17% |

Fonte: IBGE Cidades. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Pode-se perceber que houve variações significativas no PIB *per capita* de Patrocínio do Muriaé, com uma média de crescimento para o período total de 11% ao ano, enquanto a média de variação entre 2015 e 2020 é de 7%, o que indica a ocorrência de flutuações no crescimento econômico da região. Ao avaliarmos esta série histórica, podemos observar que em 2011 e em 2013 houveram saltos significativos no PIB *per capita* em relação ao ano anterior, crescendo 24% e 39% respectivamente e, portanto, aumentando a média no primeiro quinquênio.

A partir desta análise, foi possível estabelecer três cenários diferentes para o futuro, em linha com as tendências macroeconômicas comentadas: tendencial, morosidade e retomada. No cenário tendencial, partimos da premissa de que o PIB *per capita* irá seguir uma variação de crescimento médio de 5% ao ano, representando uma evolução constante. Já no cenário de morosidade, considera-se uma evolução mais moderada, com crescimento mínimo, de apenas 1% ao ano. Por fim, no cenário de retomada, partimos da hipótese de que o PIB *per capita* de Patrocínio do Muriaé irá se recuperar rapidamente, com um crescimento médio de 10% ao ano.

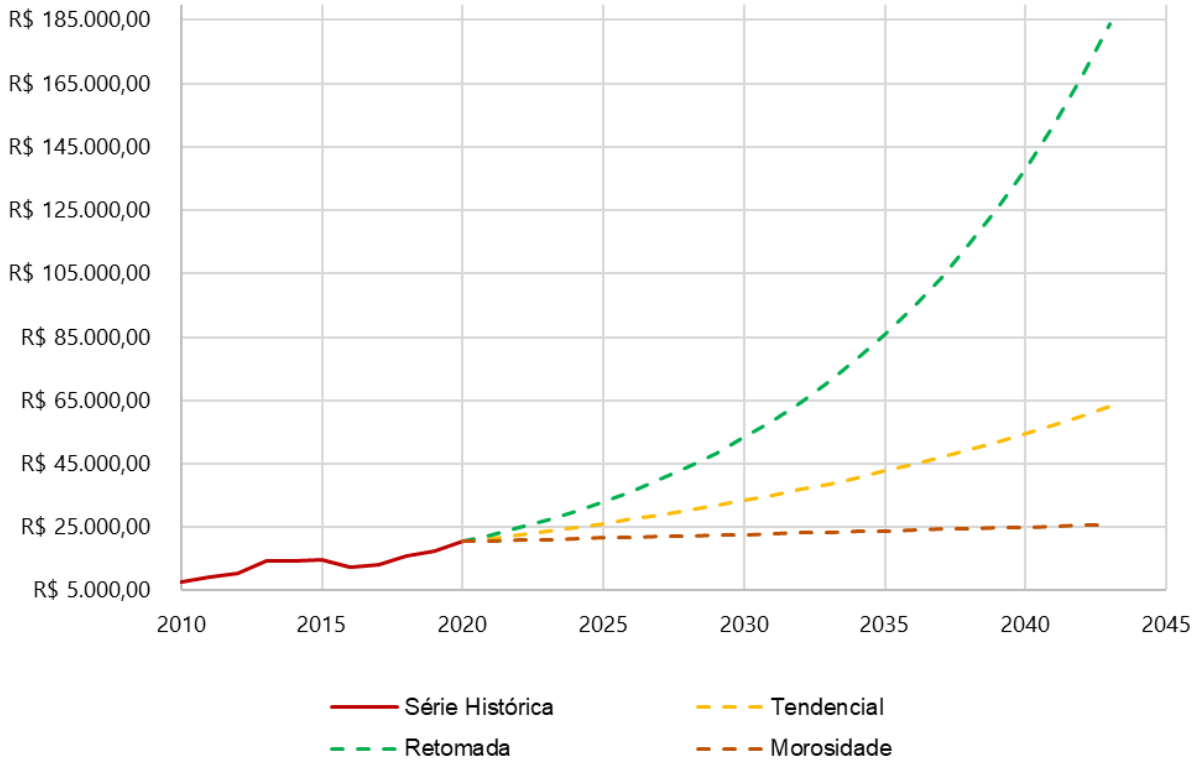



**Figura 70: Projeções do PIB *per capita* por cenário.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A elaboração de projeções do PIB *per capita* não é uma tarefa fácil, visto que a economia de um município depende de diversos fatores. No entanto, ao estabelecer diferentes cenários, conseguimos ter uma visão mais ampla e abrangente do futuro do PIB *per capita* de Patrocínio do Muriaé, o que pode ser útil para tomada de decisões estratégicas.

*Tabela 49: PIB per capita projetado para os diferentes cenários em R$/hab.*

| Ano | Cenário tendencial | Cenário retomada | Cenário morosidade |
|---|---|---|---|
| 2021 | R$ 21.560,73 | R$ 22.587,43 | R$ 20.739,37 |
| 2022 | R$ 22.638,77 | R$ 24.846,18 | R$ 20.946,76 |
| 2023 | R$ 23.770,71 | R$ 27.330,79 | R$ 21.156,23 |
| 2024 | R$ 24.959,24 | R$ 30.063,87 | R$ 21.367,79 |
| 2025 | R$ 26.207,20 | R$ 33.070,26 | R$ 21.581,47 |
| 2026 | R$ 27.517,56 | R$ 36.377,29 | R$ 21.797,29 |
| 2027 | R$ 28.893,44 | R$ 40.015,02 | R$ 22.015,26 |

| Ano | Cenário tendencial | Cenário retomada | Cenário morosidade |
|---|---|---|---|
| 2028 | R$ 30.338,11 | R$ 44.016,52 | R$ 22.235,41 |
| 2029 | R$ 31.855,02 | R$ 48.418,17 | R$ 22.457,77 |
| 2030 | R$ 33.447,77 | R$ 53.259,99 | R$ 22.682,34 |
| 2031 | R$ 35.120,16 | R$ 58.585,98 | R$ 22.909,17 |
| 2032 | R$ 36.876,17 | R$ 64.444,58 | R$ 23.138,26 |
| 2033 | R$ 38.719,98 | R$ 70.889,04 | R$ 23.369,64 |
| 2034 | R$ 40.655,97 | R$ 77.977,94 | R$ 23.603,34 |
| 2035 | R$ 42.688,77 | R$ 85.775,74 | R$ 23.839,37 |
| 2036 | R$ 44.823,21 | R$ 94.353,31 | R$ 24.077,77 |
| 2037 | R$ 47.064,37 | R$ 103.788,64 | R$ 24.318,54 |
| 2038 | R$ 49.417,59 | R$ 114.167,51 | R$ 24.561,73 |
| 2039 | R$ 51.888,47 | R$ 125.584,26 | R$ 24.807,35 |
| 2040 | R$ 54.482,89 | R$ 138.142,69 | R$ 25.055,42 |
| 2041 | R$ 57.207,04 | R$ 151.956,95 | R$ 25.305,97 |
| 2042 | R$ 60.067,39 | R$ 167.152,65 | R$ 25.559,03 |
| 2043 | R$ 63.070,76 | R$ 183.867,91 | R$ 25.814,62 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A projeção do PIB *per capita* é importante ferramenta para o planejamento da gestão de resíduos sólidos, pois o aumento da renda *per capita* está diretamente relacionado ao consumo - e este, por sua vez, modifica-se em função de produtos embalados, refeições prontas, enfim, perfis que inevitavelmente afetam as taxas de geração de resíduos (recicláveis, principalmente). Além disso, o aumento da população e a industrialização de uma determinada região também afetam a geração de resíduos industriais e de construção civil, que consequentemente aumentam a demanda por serviços de coleta, tratamento e disposição dos resíduos.

## 7.2. Cenários para Resíduos Sólidos

### *7.2.1. Resíduos sólidos urbanos*

A projeção da produção de resíduos sólidos urbanos para o município foi calculada para um período compreendido entre 2023 e 2043 (período de planejamento), com o delineamento dos três cenários de planejamento para apresentar as possibilidades futuras frente ao planejamento estratégico, sendo eles morosidade, tendencial e retomada.

Para um cenário de planejamento tendencial será utilizada a taxa de geração constante de 0,82 kg/hab.dia, que corresponde à média do estado de Minas Gerais de geração de RSU *per capita* (SINIR, 2019). Na etapa de diagnóstico da situação atual de resíduos sólidos, foi identificada uma geração *per capita* para o Município de Patrocínio do Muriaé de aproximadamente 1,11 kg/hab.dia de resíduos sólidos urbanos (RSU), podemos considerar que este índice será utilizado como um cenário de retomada, aumentando ao longo do tempo iniciando na média estadual de geração de RSU *per capita* de 0,82 kg/hab.dia.

Para estimar a geração de resíduos futura, o consórcio EnvEx-Engebio apresentou no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS-PR) taxas de geração para cada habitante, por dia, de acordo com a população do Município (Tabela 50), essa metodologia, embora simples, contempla alterações não apenas no patamar populacional, mas também na referência da densidade econômica que também se reflete nas taxas apresentadas.

*Tabela 50: Taxa de geração per capita de RSU, por faixa populacional.*

| Faixa Populacional | Taxa de Geração (kg/hab.dia) |
|---|---|
| Até 15 mil | 0,63 |
| De 15 mil a 100 mil | 0,73 |
| De 100 mil a 200 mil | 0,80 |
| De 200 mil a 500 mil | 1,01 |

| Faixa Populacional | Taxa de Geração (kg/hab.dia) |
|---|---|
| Mais de 500 mil | 1,15 |

Fonte: Consórcio EnvEx-Engebio (2018).

Considerando que a geração de resíduos *per capita* indicada na Tabela 50 se mantém constante até a faixa dos 15 mil habitantes, e que a projeção populacional (Tabela 47) prevê que até o ano de 2043 a população de Patrocínio do Muriaé permanecerá inferior a 7 mil habitantes, a taxa de geração de RSU *per capita* de 0,63 kg/hab.dia será utilizada como um cenário de morosidade, no entanto, aumentando ao longo do horizonte de planejamento até a média estadual de geração de RSU *per capita* para Minas Gerais.

A projeção da geração anual de resíduos urbanos em Patrocínio do Muriaé para os três cenários de planejamento é demonstrada na Tabela 51, para o horizonte do PMGIRS. No entanto, é importante destacar que complementando a projeção populacional, outros fatores poderão influenciar a geração de resíduos, como a industrialização, expansão da área urbana, o crescimento econômico da região e até mesmo a nível nacional, por exemplo.

A partir das projeções e cenários apresentados, também é possível estimar a geração de resíduos no horizonte do projeto para cada fração de resíduos. Para os cenários de morosidade e tendencial foram relacionados os resultados do estudo gravimétrico realizado na etapa de diagnóstico da situação atual dos resíduos considerando as taxas identificadas para resíduos orgânicos (30,83%), resíduos recicláveis (23,13%) e para rejeitos (46,04%). No cenário de retomada foi considerado um aumento na geração de resíduos recicláveis (34%) e uma redução das frações geradas de orgânicos (26%) e rejeitos (40%) considerando que em um cenário de crescimento econômico otimista, existe a tendência de se aumentar a geração de resíduos *per capita* e, especialmente os resíduos recicláveis, pois o desenvolvimento econômico de uma população altera os padrões de consumo e isso se reflete também nas taxas de geração dos resíduos. Os resultados são apresentados na Tabela 52.

*Tabela 51: Projeção da geração de RSU nos cenários de planejamento.*

| Ano | População estimada | Cenário tendencial | | Cenário retomada | | Cenário morosidade | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Geração *per capita* estimada (Kg/hab.dia) | Geração anual de resíduos (t/ano) | Geração *per capita* estimada (Kg/hab.dia) | Geração anual de resíduos (t/ano) | Geração *per capita* estimada (Kg/hab.dia) | Geração anual de resíduos (t/ano) |
| 2023 | 5.611 | **0,82** | **1.679** | 0,82 | 1.679 | 0,63 | 1.290 |
| 2024 | 5.646 | **0,82** | **1.690** | 0,83 | 1.719 | 0,64 | 1.319 |
| 2025 | 5.681 | **0,82** | **1.700** | 0,85 | 1.758 | 0,65 | 1.348 |
| 2026 | 5.717 | **0,82** | **1.711** | 0,86 | 1.799 | 0,66 | 1.377 |
| 2027 | 5.753 | **0,82** | **1.722** | 0,88 | 1.839 | 0,67 | 1.407 |
| 2028 | 5.789 | **0,82** | **1.733** | 0,89 | 1.880 | 0,68 | 1.437 |
| 2029 | 5.825 | **0,82** | **1.743** | 0,90 | 1.922 | 0,69 | 1.467 |
| 2030 | 5.861 | **0,82** | **1.754** | 0,92 | 1.964 | 0,7 | 1.498 |
| 2031 | 5.898 | **0,82** | **1.765** | 0,93 | 2.006 | 0,71 | 1.528 |
| 2032 | 5.935 | **0,82** | **1.776** | 0,95 | 2.049 | 0,72 | 1.560 |
| 2033 | 5.972 | **0,82** | **1.787** | 0,96 | 2.093 | 0,73 | 1.591 |
| 2034 | 6.009 | **0,82** | **1.799** | 0,97 | 2.136 | 0,74 | 1.623 |
| 2035 | 6.047 | **0,82** | **1.810** | 0,99 | 2.181 | 0,75 | 1.655 |
| 2036 | 6.085 | **0,82** | **1.821** | 1,00 | 2.225 | 0,76 | 1.688 |
| 2037 | 6.123 | **0,82** | **1.833** | 1,02 | 2.271 | 0,77 | 1.721 |
| 2038 | 6.161 | **0,82** | **1.844** | 1,03 | 2.316 | 0,78 | 1.754 |
| 2039 | 6.200 | **0,82** | **1.856** | 1,04 | 2.362 | 0,79 | 1.788 |
| 2040 | 6.239 | **0,82** | **1.867** | 1,06 | 2.409 | 0,8 | 1.822 |

| Ano | População estimada | Cenário tendencial | | Cenário retomada | | Cenário morosidade | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Geração *per capita* estimada (Kg/hab.dia) | Geração anual de resíduos (t/ano) | Geração *per capita* estimada (Kg/hab.dia) | Geração anual de resíduos (t/ano) | Geração *per capita* estimada (Kg/hab.dia) | Geração anual de resíduos (t/ano) |
| 2041 | 6.278 | **0,82** | **1.879** | 1,07 | 2.456 | 0,81 | 1.856 |
| 2042 | 6.317 | **0,82** | **1.891** | 1,09 | 2.504 | 0,82 | 1.891 |
| 2043 | 6.356 | **0,82** | **1.902** | 1,11 | 2.575 | 0,82 | 1.902 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 52: Projeção da geração por tipos de RSU nos cenários de planejamento.*

| Ano | Cenário tendencial | | | | Cenário retomada | | | | Cenário morosidade | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Geração de RSU (t/ano) | Fração Orgânica (t/ano) | Fração Rejeito (t/ano) | Fração Reciclável (t/ano) | Geração de RSU (t/ano) | Fração Orgânica (t/ano) | Fração Rejeito (t/ano) | Fração Reciclável (t/ano) | Geração de RSU (t/ano) | Fração Orgânica (t/ano) | Fração Rejeito (t/ano) | Fração Reciclável (t/ano) |
| 2023 | **1.679** | **518** | **773** | **388** | 1.679 | 437 | 672 | 571 | 1.290 | 398 | 594 | 298 |
| 2024 | **1.690** | **521** | **778** | **391** | 1.719 | 447 | 687 | 584 | 1.319 | 407 | 607 | 305 |
| 2025 | **1.700** | **524** | **783** | **393** | 1.758 | 457 | 703 | 598 | 1.348 | 416 | 621 | 312 |
| 2026 | **1.711** | **528** | **788** | **396** | 1.799 | 468 | 719 | 612 | 1.377 | 425 | 634 | 319 |
| 2027 | **1.722** | **531** | **793** | **398** | 1.839 | 478 | 736 | 625 | 1.407 | 434 | 648 | 325 |
| 2028 | **1.733** | **534** | **798** | **401** | 1.880 | 489 | 752 | 639 | 1.437 | 443 | 661 | 332 |
| 2029 | **1.743** | **537** | **803** | **403** | 1.922 | 500 | 769 | 653 | 1.467 | 452 | 675 | 339 |
| 2030 | **1.754** | **541** | **808** | **406** | 1.964 | 511 | 786 | 668 | 1.498 | 462 | 689 | 346 |
| 2031 | **1.765** | **544** | **813** | **408** | 2.006 | 522 | 803 | 682 | 1.528 | 471 | 704 | 354 |
| 2032 | **1.776** | **548** | **818** | **411** | 2.049 | 533 | 820 | 697 | 1.560 | 481 | 718 | 361 |

| Ano | Cenário tendencial | | | | Cenário retomada | | | | Cenário morosidade | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Geração de RSU (t/ano) | Fração Orgânica (t/ano) | Fração Rejeito (t/ano) | Fração Reciclável (t/ano) | Geração de RSU (t/ano) | Fração Orgânica (t/ano) | Fração Rejeito (t/ano) | Fração Reciclável (t/ano) | Geração de RSU (t/ano) | Fração Orgânica (t/ano) | Fração Rejeito (t/ano) | Fração Reciclável (t/ano) |
| 2033 | **1.787** | **551** | **823** | **413** | 2.093 | 544 | 837 | 711 | 1.591 | 491 | 733 | 368 |
| 2034 | **1.799** | **555** | **828** | **416** | 2.136 | 555 | 855 | 726 | 1.623 | 500 | 747 | 375 |
| 2035 | **1.810** | **558** | **833** | **419** | 2.181 | 567 | 872 | 741 | 1.655 | 510 | 762 | 383 |
| 2036 | **1.821** | **561** | **838** | **421** | 2.225 | 579 | 890 | 757 | 1.688 | 520 | 777 | 390 |
| 2037 | **1.833** | **565** | **844** | **424** | 2.271 | 590 | 908 | 772 | 1.721 | 531 | 792 | 398 |
| 2038 | **1.844** | **569** | **849** | **427** | 2.316 | 602 | 927 | 788 | 1.754 | 541 | 808 | 406 |
| 2039 | **1.856** | **572** | **854** | **429** | 2.362 | 614 | 945 | 803 | 1.788 | 551 | 823 | 413 |
| 2040 | **1.867** | **576** | **860** | **432** | 2.409 | 626 | 964 | 819 | 1.822 | 562 | 839 | 421 |
| 2041 | **1.879** | **579** | **865** | **435** | 2.456 | 639 | 983 | 835 | 1.856 | 572 | 854 | 429 |
| 2042 | **1.891** | **583** | **870** | **437** | 2.504 | 651 | 1.002 | 851 | 1.891 | 583 | 870 | 437 |
| 2043 | **1.902** | **587** | **876** | **440** | 2.575 | 670 | 1.030 | 876 | 1.902 | 587 | 876 | 440 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023)

### *7.2.2. Resíduos sólidos da construção civil*

No Município de Patrocínio do Muriaé, apesar de haver um serviço de coleta desta tipologia de resíduos, não é feita pesagem ou quantificação, portanto, na etapa de diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, foi estimada a taxa atual de geração de RCC em Patrocínio do Muriaé com base no índice utilizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que corresponde a 520 kg/hab.ano (MMA, 2011; PERS-PR, 2018). Para a projeção de um cenário tendencial da geração destes resíduos foram relacionados o índice disponível na literatura, com a população anteriormente estimada (Tabela 47).

*Tabela 53: Projeção da geração anual de RCC.*

| Ano | População Estimada | Geração *per capita* (kg/hab.ano) | Estimativa de geração de RCC (t/ano) |
|---|---|---|---|
| 2023 | 5.611 | 520 | 2.918 |
| 2024 | 5.646 | 520 | 2.936 |
| 2025 | 5.681 | 520 | 2.954 |
| 2026 | 5.717 | 520 | 2.973 |
| 2027 | 5.753 | 520 | 2.991 |
| 2028 | 5.789 | 520 | 3.010 |
| 2029 | 5.825 | 520 | 3.029 |
| 2030 | 5.861 | 520 | 3.048 |
| 2031 | 5.898 | 520 | 3.067 |
| 2032 | 5.935 | 520 | 3.086 |
| 2033 | 5.972 | 520 | 3.105 |
| 2034 | 6.009 | 520 | 3.125 |
| 2035 | 6.047 | 520 | 3.144 |
| 2036 | 6.085 | 520 | 3.164 |
| 2037 | 6.123 | 520 | 3.184 |
| 2038 | 6.161 | 520 | 3.204 |
| 2039 | 6.200 | 520 | 3.224 |
| 2040 | 6.239 | 520 | 3.244 |
| 2041 | 6.278 | 520 | 3.264 |
| 2042 | 6.317 | 520 | 3.285 |

| Ano | População Estimada | Geração *per capita* (kg/hab.ano) | Estimativa de geração de RCC (t/ano) |
|---|---|---|---|
| 2043 | 6.356 | 520 | 3.305 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 54: Projeção da geração anual de RCC, por classes.*

| Ano | Classe A (t/ano) | Classe B (t/ano) | Classe C e D (t/ano) | Outros (t/ano) |
|---|---|---|---|---|
| 2023 | 2.159 | 117 | 29 | 613 |
| 2024 | 2.173 | 117 | 29 | 617 |
| 2025 | 2.186 | 118 | 30 | 620 |
| 2026 | 2.200 | 119 | 30 | 624 |
| 2027 | 2.214 | 120 | 30 | 628 |
| 2028 | 2.227 | 120 | 30 | 632 |
| 2029 | 2.241 | 121 | 30 | 636 |
| 2030 | 2.255 | 122 | 30 | 640 |
| 2031 | 2.270 | 123 | 31 | 644 |
| 2032 | 2.284 | 123 | 31 | 648 |
| 2033 | 2.298 | 124 | 31 | 652 |
| 2034 | 2.312 | 125 | 31 | 656 |
| 2035 | 2.327 | 126 | 31 | 660 |
| 2036 | 2.341 | 127 | 32 | 664 |
| 2037 | 2.356 | 127 | 32 | 669 |
| 2038 | 2.371 | 128 | 32 | 673 |
| 2039 | 2.386 | 129 | 32 | 677 |
| 2040 | 2.401 | 130 | 32 | 681 |
| 2041 | 2.416 | 131 | 33 | 686 |
| 2042 | 2.431 | 131 | 33 | 690 |
| 2043 | 2.446 | 132 | 33 | 694 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A situação econômica de um município também é um dos parâmetros que pode ser observado para a projeção da geração de RCC, à medida que maiores níveis de renda, influem na demanda por novas incorporações civis e em maiores investimentos no setor da construção civil, que além de ter em sua composição a construção de novas residências, também agrega a construção de espaços comerciais, novas indústrias e

outras infraestruturas urbanas como vias, rodovias, obras de arte, rodoferroviárias, expansões industriais em geral. Todas estas atividades são geradoras de RCC.

Por se tratarem de estimativas, reforça-se a importância da quantificação destes resíduos coletados, para a complementação da projeção apresentada, através de um histórico de registro dos dados de composição e coleta em Patrocínio do Muriaé. A ausência de dados concretos para análise compromete o cálculo da projeção, considerando que é um índice muito abrangente e que pode não exprimir a realidade da geração de RCC no Município.

### *7.2.3. Resíduos sólidos do serviço de saúde*

A responsabilidade pela gestão dos RSS gerados nos estabelecimentos municipais é da Secretaria Municipal de Saúde, com a coleta sendo executada por empresa contratada. Na etapa de diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos foi identificada, de acordo com informações repassadas pela Secretaria, uma geração média de RSS de 1.872 kg/ano, ou 156 kg/mês, esta estimativa engloba apenas os resíduos dos grupos A e E, já que os resíduos do grupo D por suas características, podem ser dispostos na coleta pública municipal.

Pela ausência de um quantitativo exato da geração destes resíduos e, consequentemente de uma série histórica destes dados, a projeção da geração destes resíduos fica dificultada. No entanto, um parâmetro que pode auxiliar na projeção da geração destes resíduos é a previsão ou intenção de instalação de novos equipamentos de saúde pública durante o horizonte do PMGIRS, já que a coleta é realizada nestes estabelecimentos públicos.

Em resumo, quando prevista a instalação de novas unidades de saúde pública, deve ser previsto proporcionalmente o aumento da demanda de RSS a serem coletados e destinados em atendimento às normativas que regem os resíduos que por sua natureza apresentam potencial risco ao meio ambiente e a saúde humana.

### *7.2.4. Resíduos sólidos industriais*

O poder público municipal de Patrocínio do Muriaé não possui uma listagem ou controle efetivo das indústrias instaladas no Município, tampouco é exigida elaboração e apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) dos estabelecimentos industriais

A falta de controle sobre os resíduos (perigosos e não perigosos) que requerem destinação em aterro sanitário de Classe I, impõem os maiores desafios. Há escassez de dados sistematizados sobre a geração de resíduos industriais, e as diferenças nos processos produtivos causam variações no volume de resíduos gerados por indústrias de mesmo tamanho. Dessa forma, o prognóstico para esses resíduos não é traduzido em expectativa de geração volumétrica, mas sim no sentido de apontar a atenção que deve ser dada ao potencial de crescimento industrial no território municipal.

### *7.2.5. Resíduos sólidos agrossilvopastoris*

Na etapa de diagnóstico da situação atual de resíduos, foi estimada a geração de RASP orgânicos, com base nas informações existentes das atividades agrossilvopastoris praticadas no Município, no entanto é uma geração baseada na literatura existente e que não abrange todos os RASP gerados no município, como os resíduos inorgânicos por exemplo, que ficaram de fora desta estimativa, devido à falta de parâmetros para compor a dedução de sua geração. Portanto, para o prognóstico esta tipologia de resíduos não será traduzida em expectativas quantitativas, uma vez que implicaria em assumir uma manutenção do perfil da atividade primária e das quantidades produzidas.

A projeção futura dos resíduos das atividades agrossilvopastoris, pode ser realizada de maneira simplificada, se limitando apenas a previsões oriundas das expectativas municipais relativas ao 1º setor da economia.

# 8. OBJETIVOS, META E INDICADORES

Os objetivos são as diretrizes macros, ou seja, aquelas que representam as intenções maiores do PMGIRS e que podem ser executados ao longo prazo. Baseadas na PNRS, as diretrizes devem seguir a pirâmide invertida (Figura 71), priorizando a não geração, seguidas pela redução na geração, reutilização, reciclagem e apenas após todas estas alternativas a recuperação energética (tratamento dos resíduos sólidos) e disposição final.

**Figura 71: Pirâmide invertida da gestão integrada de resíduos sólidos.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A definição de objetivos, metas e propostas no sentido de buscar a universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública em Patrocínio do Muriaé é considerada uma das principais etapas, pois é onde se determina o que e como se quer o futuro dos resíduos sólidos no Município. Uma cidade sustentável tem na gestão dos seus resíduos sólidos um dos pilares para a

estrutura de suas ações para com o meio ambiente, permeando entre outros, os seguintes objetivos:

1. **Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos;**
2. **Reestabelecer o equilíbrio financeiro do município na gestão de resíduos sólidos;**
3. **Garantir a responsabilidade compartilhada dos entes públicos e privados envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos;**
4. **Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos;**
5. **Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos por disposição final de resíduos sólidos;**
6. **Incentivar, sensibilizar e motivar a população local a adotar pratica de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;**
7. **Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem.**

Além dos objetivos para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé, foram traçadas as metas que expressam os objetivos em termos de resultados, devendo ser mensuráveis e propostas de forma gradual, preferencialmente apoiadas em indicadores (Funasa, 2018). As metas são distribuídas ao longo do horizonte do PMGIRS de acordo com a Figura 72.

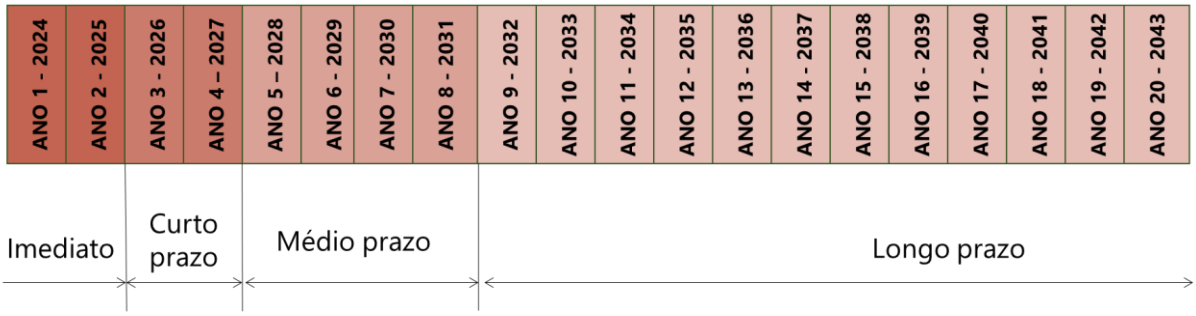



**Figura 72: Metas graduais para o PMGIRS.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Após a realização deste planejamento, é iniciada a sua execução, sendo necessário estabelecer mecanismos e procedimentos para monitoramento da eficácia, eficiência e efetividade da implantação do plano, bem como da garantia da prestação de serviços de qualidade. Além disso, estes mecanismos e procedimentos possibilitam a assistência técnica e gerencial em resíduos sólidos no Munícipio, pelos órgãos regionais, estaduais e federais, quando existentes.

Devem ser realizadas revisões periódicas para que possam ocorrer ajustes e adaptações ao longo do processo de execução do Plano, com o objetivo de enfrentar os desafios de possíveis mudanças de cenário econômico, necessidades sociais e variações climáticas, por exemplo. Este desenvolvimento de sistema de monitoramento representa avanço necessário à melhora da governança pública, pois incentiva a tomada de decisões com base nos acontecimentos para que as ações corretivas possam ser iniciadas em tempo hábil e que o plano de alocação de recursos possa ser alterado de acordo.

A definição de indicador deve garantir que ele seja confiável e estável, mantendo-se assim o nexo de causalidade ao longo do tempo. Os indicadores devem ser estáveis no sentido de que devem manter a relação de causalidade ao longo do tempo; e confiáveis por serem capturados, da melhor forma possível, com a mínima interferência do ambiente, isso é, isolando-se assim a performance do Plano em questão.

As metas foram estabelecidas ao longo do horizonte de planejamento de forma a atender os objetivos, garantido seu acompanhamento através de indicadores conforme apresentado na Tabela 55.

*Tabela 55: Metas estabelecidas para o Município de Patrocínio do Muriaé.*

| Metas | Indicador | Prazos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 |
| Ter cobrança de taxa de coleta e destinação de resíduos sólidos | Criação de uma taxa de coleta e destinação de resíduos sólidos | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Possuir arrecadação suficiente para custear todas as despesas dos serviços de gestão de resíduos sólidos | % de gastos custeados pela taxa de arrecadação | 50% | 75% | 100% | 100% |
| Reduzir em 10% a taxa de geração *per capita* de resíduos | % de redução da taxa de geração *per capita* atual (1,11 kg/hab.ano) | 0% | 3% | 6% | 10% |
| Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário | % de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2023 | 0% | 5% | 20% | 30% |
| Possuir 18% da massa total destinada a tratamento biológico | % da massa total destinada ao tratamento biológico | 0% | 7% | 12% | 18% |
| Universalizar a coleta convencional de resíduos domiciliares (áreas urbanas e rurais) | % de população total com coleta convencional | 70% | 80% | 100% | 100% |
| Ter a coleta seletiva de recicláveis implantada, abrangendo todo o Município | % da população tota com coleta seletiva de recicláveis | 15% | 30% | 50% | 100% |
| Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva | % de resíduos triados e beneficiados | 0% | 25% | 50% | 75% |
| Atingir 25% de recicláveis coletados em relação ao total de resíduos coletados no Município | % de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados | 6% | 12% | 20% | 25% |
| Ter catadores cadastrados e organizados em cooperativas incorporadas ao sistema de coleta seletiva | % de catadores cadastrados e integrados em sistemas formais de trabalho | 25% | 45% | 60% | 95% |

| Metas | Indicador | Prazos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 |
| Ter 100% dos resíduos verdes com aproveitamento pelo Município | % de resíduos verdes coletados e não destinados ao aterro | 15% | 30% | 50% | 100% |
| Ter 100% das atividades licenciadas respondendo ao sistema de informação sobre resíduos sólidos | % de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação | 25% | 50% | 100% | 100% |
| Ter legislação própria exigindo o PGRCC | Criação de lei sobre PGRCC | 0% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos RCC dispostos de forma adequada | % de RCC disposto de forma adequada | 10% | 25% | 50% | 100% |
| Ter 13% dos RCC reciclados | % de RCC reciclado | 5% | 7% | 9% | 13% |
| Ter PGRS elaborado por grandes geradores | % de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes gerados existentes no Município | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos estabelecimentos públicos e privados elaborando o PGRSS | % de PGRSS elaborados, em relação ao número de estabelecimentos no Município | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município | % dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município | 25% | 50% | 100% | 100% |
| Reestruturar o sistema de gestão municipal de resíduos sólidos e de limpeza urbana | Criação de departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

# 9. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADES

A PNRS e seu Decreto Regulamentador nº 10.936/2022, instituíram a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos e a logística reversa de resíduos e embalagens pós-consumo.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições, individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrente do ciclo de vida dos produtos.

A PNRS também estabelece a obrigatoriedade da elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para estabelecimentos geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, resíduos industriais gerados nos processos produtivos, geradores de resíduos da construção civil e de serviços de transporte originários em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, bem como as passagens de fronteira, assim como para estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e/ou que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares.

As responsabilidades a serem exercidas por estes geradores compreendem a segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados nas suas atividades. As atividades que venham a ser desenvolvidas pelo poder público municipal devem ser cobradas pelo gerador.

Desta forma, o planejamento das ações para a gestão de resíduos no Município deve considerar os aspectos da responsabilidade compartilhada, estabelecendo as obrigatoriedades dos geradores de resíduos no Município, limitando as ações do

poder público municipal garantindo o uso de recursos no Município, apenas na execução de serviços sob sua responsabilidade.

Para definição da gestão de resíduos no Município de Patrocínio do Muriaé, foram definidas as responsabilidades da população, do poder público municipal e geradores privados, separados em pequenos e grandes geradores. onde a destinação ambientalmente adequada inclui os sistemas de reaproveitamento, tratamento e disposição final. Estas definições subsidiarão o planejamento estratégico desse PMGIRS.

*Tabela 56: Responsabilidade na coleta e destinação dos resíduos.*

| Poder Público Municipal |
|---|
| Responsabilidades |
| Implementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS |
| Definir, em lei municipal, grande gerador de RSU, RCC, resíduos verdes e volumosos |
| Ofertar coleta (regular e de recicláveis) para os pequenos geradores de RSU |
| Ofertar coleta de RCC, resíduos verdes e volumosos para pequenos geradores |
| Providenciar destinação ambientalmente adequada dos resíduos coletados, na forma estabelecida da PNRS |
| Fiscalizar e monitorar a geração e destinação dos resíduos de grandes geradores |
| Segregação, acondicionamento, disposição para coleta ou destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados pelos estabelecimentos públicos municipais |

| Tipo de resíduo | Responsabilidades | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Domicílio | Prefeitura | Geração privada (pessoa física ou jurídica) | |
| | | | Pequena geração | Grande geração |
| Domiciliares (orgânico + rejeito) | Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública | Coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada;<br>Em prédios públicos – segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública<br>Fiscalização dos grandes geradores | Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada |
| Recicláveis | Segregação na fonte, acondicionamento e | Coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada; | Segregação na fonte, acondicionamento e | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, |

| Tipo de resíduo | Responsabilidades | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Domicílio | Prefeitura | Geração privada (pessoa física ou jurídica) | |
| | | | Pequena geração | Grande geração |
| | disposição adequada para coleta pública | Em prédios públicos – segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública<br>Fiscalização dos grandes geradores | disposição adequada para coleta pública | transporte e destinação ambientalmente adequada |
| Limpeza pública | - | Execução dos serviços e destinação ambientalmente adequada dos resíduos | - | - |
| Verdes | Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV) – para pequenos volumes | Para pequenos geradores – coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada<br>Para grandes geradores - fiscalização | Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV) | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada |
| Volumosos | Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV) – para pequenos volumes | Para pequenos geradores – coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada<br>Para grandes geradores - fiscalização | Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV) | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada |

| Tipo de resíduo | Responsabilidades | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Domicílio | Prefeitura | Geração privada (pessoa física ou jurídica) | |
| | | | Pequena geração | Grande geração |
| Construção civil (RCC) | Segregação na fonte, acondicionamento (ensacado), agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV) – para pequenos volumes | Para pequenos geradores – coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada<br>Para grandes geradores - fiscalização | Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada |
| Serviços de saúde (RSS) | Segregação na fonte, transporte até uma unidade pública de saúde ou estabelecimento comercial credenciado | Para pequenos e grandes geradores – fiscalização<br>Estabelecimentos públicos – segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambiental adequada | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambiental adequada |
| Serviços públicos de saneamento básico (RSB) | Para os que possuem tratamento de esgoto individual - esvaziar o sistema de tratamento individual com empresa licenciada | Para pequenos e grandes geradores – fiscalização<br>Estabelecimentos públicos – acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada | Acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambiental adequada | Acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambiental adequada |
| Industriais (RSI) | - | Para pequenos e grandes geradores – fiscalização | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, |

| Tipo de resíduo | Responsabilidades | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Domicílio | Prefeitura | Geração privada (pessoa física ou jurídica) | |
| | | | Pequena geração | Grande geração |
| | | | transporte e destinação ambientalmente adequada | transporte e destinação ambientalmente adequada |
| Serviços de transporte (RST) | - | Para pequenos e grandes geradores – fiscalização<br>Para serviços operados pelo poder público municipal - segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada |
| Mineração (RSM) | - | Para pequenos e grandes geradores – fiscalização | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada |
| Resíduos com logística reversa obrigatória (RLR) | Segregação na fonte e retorno dos resíduos para estabelecimentos credenciados | Fiscalização dos fluxos de resíduos<br>Fomentos à implantação dos pontos de coleta | Segregação na fonte, acondicionamento e retorno dos resíduos a estabelecimentos credenciados ou destinação ambientalmente adequada | Segregação na fonte, acondicionamento e retorno dos resíduos a estabelecimentos credenciados ou destinação ambientalmente adequada |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Desta forma, este plano elenca programas, projetos e ações para os serviços públicos de coleta e destinação de resíduos sob responsabilidade do poder público municipal e define ações para serem executadas por geradores no gerenciamento adequado dos resíduos gerados das suas atividades, assim como estabelece mecanismos de monitoramento e fiscalização para os serviços públicos e atividades privadas na gestão dos resíduos sólidos.

Ressalta-se que, ao definir as responsabilidades, a PNRS, veda ao poder público municipal a realização de qualquer uma das etapas de gestão de resíduos de responsabilidade dos geradores obrigados a implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Para a definição das regras de coleta de resíduos sólidos pelo poder público municipal, foram utilizadas as seguintes definições de pequenos geradores:

- Resíduos sólidos urbanos (RSU): até no máximo 120 L/dia ou 30 kg/dia;
- Resíduos de construção civil (RCC): até 1 $m^3$/ano desde que devidamente ensacados;
- Resíduos volumosos: até uma peça por mês;
- Resíduos verdes: até o volume compatível com o devido acondicionamento para coleta, cerca de 2 $m^3$/mês.

## 9.1. Formas de Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e Logística Reversa

Como ferramenta de gestão para a participação do poder público na coleta seletiva e logística reversa, torna-se fundamental na articulação com agentes econômicos e sociais, visando viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizados e recicláveis oriundos do serviço de limpeza urbana. Destaca-se que a responsabilidade do poder público municipal de cada uma das tipologias de resíduo foi apresentada em item anterior.

Além das responsabilidades anteriormente elencadas, o município deve implementar, em seus órgãos públicos, práticas de sustentabilidade com coleta seletiva, objetivando ser o exemplo para a população, além de um uso racional de recursos naturais em bens públicos, gestão dos resíduos sólidos e capacitação. Também deverá ser o responsável pela divulgação das práticas para o correto gerenciamento de resíduos para toda a população.

No sentido de fomentar a participação do setor público, nota-se a relevância da Agenda A3P: Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Trata-se de um programa do Ministério do Meio Ambiente que objetiva estimular os órgãos públicos do país a implementarem práticas de sustentabilidade. Desta foram, sugere-se que o município de Patrocínio do Muriaé busque a implantação da Agenda A3P, sendo necessário aderir formalmente ao Termo de Adesão junto ao MMA[1]. O processo de implantação é realizado em quatro passos descritos, a seguir, de maneira bastante concisa:

- Criação da comissão gestora da A3P;
- Elaboração de um diagnóstico com um levantamento de dados da situação socioambiental da Prefeitura;
- Elaboração do Plano de Gestão Socioambiental (PGS);
- Mobilização e sensibilização, e avaliação e monitoramento.

A adesão à A3P se apresenta como uma oportunidade para mobilizar e sensibilizar a adoção de uma postura socioambiental adequada por parte de todos os servidores e funcionários da Prefeitura de Patrocínio do Muriaé.

Adicionalmente, observa-se que a PNRS define que as responsabilidades pelo ciclo de vida dos produtos deve ser um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de

[1] Disponível em: http://a3p.mma.gov.br/adesao-a-a3p/

resíduos sólidos – ou seja, é compartilhada na logística reversa, conforme responsabilidade apresentada anteriormente e definições apresentadas no item 11.2 Geradores Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa.

# 10. ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECÍFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS

Este capítulo visa apresentar a definição dos procedimentos operacionais e das especificações mínimas para o gerenciamento de resíduos sólidos no município de Patrocínio do Muriaé, envolvendo as tipologias de resíduos abordadas nesse PMGIRS.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 em seu art. 43:

> *Art. 43 a prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.*

## 10.1. Regras para o Transporte

A responsabilidade pelo acondicionamento e transporte correto dos resíduos é de responsabilidade do gerador, devendo garantir as especificações mínimas para esses procedimentos através das normativas apresentadas para cada tipologia específica de resíduos.

### *10.1.1. Resíduos sólidos industriais (RSI)*

O acondicionamento de RSI deve ser realizada pela fonte geradora. Em relação à coleta e transportes desses resíduos a ABNT NBR 13.221:2003 e ABNT NBR 14.619:2018 apresentam as diretrizes para essas atividades. Essas normas são complementadas pelas seguintes normas:

- ABNT NBR 7.500:2021 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- ABNT NBR 7.501:2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia;

- ABNT NBR 7.503:2020 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência – Requisitos mínimos;
- ABNT NBR 9.735/2020 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestres de produtos perigosos;
- Decreto Federal nº 96.044/1998 – Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências;
- Resolução ANTT nº 7 420/2004 – Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.

### *10.1.2. Resíduos sólidos do serviço de saúde (RSS)*

Para os RSS gerados pelo serviço público de saúde, apenas o acondicionamento é de responsabilidade das unidades de saúde, o transporte e destinação final é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, devendo ser observada as seguintes normativas:

- ABNT NBR 12.807/2013 – Resíduos de serviço de saúde – Terminologia;
- ABNT NBR 12.809/2013 – Resíduos de serviço de saúde – Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde intraestabelecimentos;
- ABNT NBR 12.810:2020 - Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento extraestabelecimento — Requisitos;
- ABNT NBR 13.221:2021 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos;
- ABNT NBR 14.619:2018 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química;
- ABNT NBR 7.500:2021 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- ABNT NBR 7.501:2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia;
- ABNT NBR 7.503:2020 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência – Requisitos mínimos;
- ABNT NBR 9.735/2020 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestres de produtos perigosos;
- Decreto Federal nº 96.044/1998 – Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências;

- Resolução Anvisa RDC nº 222/2018 - Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências;
- Resolução Anvisa RDC nº 306/2004 - Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- Resolução CONAMA nº 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Segundo a Resolução ANVISA RDC nº 222/2018 os veículos de transporte de RSS não podem ser dotados de sistema de compactação ou outro sistema que danifique os sacos de resíduos, exceto para o Grupo D.

### *10.1.3. Resíduos sólidos da construção civil (RCC)*

Os RCC são coletados pela Prefeitura e a maior parcela, que é composta por resíduos classe A são aproveitados para a manutenção das estradas rurais no Município ou são encaminhados juntamente com os RCC e resíduos verdes para destinação em área de bota-fora não licenciada.

As legislações específicas para esses resíduos são:

- ABNT NBR 15.114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Resolução CONAMA nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

Para essa tipologia de resíduos, deve ser estabelecida regulamentação e diretrizes para grandes geradores, pelo poder público municipal, através de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Para os pequenos geradores o município já apresenta rotas para coleta com posterior encaminhamento à destinação.

### *10.1.4. Resíduos sólidos Agrossilvopastoris (RASP)*

O transporte de RASP deve atender as seguintes normativas:

- ABNT NBR 12.235:1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento;
- ABNT NBR 13.221:2021 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos;
- ABNT NBR 13.968:1997 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem;
- ABNT NBR 7.500:2021 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- ABNT NBR 7.501:2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia;
- ABNT NBR 7.503:2020 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência – Requisitos mínimos;
- Decreto Federal nº 4.074/2002 - Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.974/2000 - Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 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, e dá outras providências.

### *10.1.5. Resíduos sólidos de transporte (RST)*

Os estabelecimentos, em operação ou a serem implantados, deverão apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), devendo o mesmo ser submetido à aprovação. O transporte dos resíduos deverá ser realizado com veículo apropriado, de acordo com a característica do resíduo. Os resíduos classificados como Grupo D, podem ser coletados pelo órgão municipal de limpeza urbana.

## 10.2. Coleta e Transporte

A coleta e transporte são as etapas que demandam o maior percentual de recursos no gerenciamento de resíduos sólidos. No município de Patrocínio do Muriaé, a coleta e transporte dos RSU são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo, da Prefeitura Municipal, com a utilização de veículos e funcionários próprios. O serviço é realizado com apenas um caminhão compactador/prensa, com capacidade de 5m$^3$ e compreendendo uma equipe de trabalho composta por motorista e dois auxiliares.

Atualmente o município conta coleta regular de RSU que atende 100% da população urbana, enquanto a área rural não possui nenhum tipo de coleta. A área urbana do Município é atendida por uma única rota de coleta regular diariamente, de porta-a-porta. No caso do bairro 2000, por ser de difícil acesso, a coleta ocorre em dias alternados, não utilizando caminhão compactador, mas sim uma carreta.

As rotas e horários de coleta devem ser amplamente divulgados pela Prefeitura Municipal, para que toda a população tome conhecimento. Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM (2001), a coleta deve ocorrer regularmente nos mesmos dias e horários. Essa regularidade tem como finalidade que os lixos sejam depositados na calçada em horários próximos da passagem do caminhão, o que evita sua permanência por um longo período, além e ataques de animais.

Deverá haver um redimensionamento no roteiro de coleta, sempre que forem verificados aumento ou diminuição da população e mudanças de características de bairros. O planejamento desses roteiros deve ser iniciado pelo ponto mais distante do local de destino, seguindo na direção desse destino, ou saída para o destino, reduzindo assim, a distância e tempo de percurso. Estas instruções devem ser seguidas tanto para a coleta convencional como coleta seletiva, ainda a ser implantada no município.

Para a coleta regular recomenda-se a manutenção dos caminhões compactadores porventura utilizados, uma vez que podem transitar pelas áreas urbanas e rurais da cidade e nos seus municípios limítrofes além de rodar por vias de piso irregular, acidentado e não pavimentado, como geralmente ocorre nos acessos à aterros sanitários. Em relação a mão de obras e uso de EPIs não foram disponibilizadas maiores informações pela Prefeitura.

Atualmente o Município de Patrocínio do Muriaé não possui coleta seletiva de resíduos recicláveis realizada de maneira formal. No entanto, conforme informações repassadas pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, o Município possui esta coleta de recicláveis realizada por catadores informais, os quais atuam bem cedo, ao início do dia, passando antes da coleta regular.

## 10.3. Transbordo

Os RSU gerados em Patrocínio do Muriaé são encaminhados para a estação de transbordo localizada em Eugenópolis/MG, município vizinho. Apesar da localização é denominada de Estação de Transbordo de Resíduos Sólidos “Patrocínio do Muriaé”, atendendo, além de Patrocínio do Muriaé, os municípios de Eugenópolis, Antônio Prado de Minas, Tombos e Faria Lemos. Atualmente, não é feita uma separação dos resíduos gerados pelas diferentes cidades, nem uma quantificação dos mesmos.

Apesar de ser uma área licenciada pela SEMAD, cercada e com piso impermeável para comportar as caçambas, recomenda-se algumas melhorias como sinalização,

cobertura, sistema de drenagem e de coleta de efluentes e a implantação de balança para controle da quantidade de resíduo destinada por cada município usuário da estação.

## 10.4. Triagem para Fins de Reuso ou Reciclagem

Como o município de Patrocínio do Muriaé não apresenta coleta seletiva, também não possui unidade de triagem em operação. Essa unidade é prevista no Programa de Coleta Seletiva de Resíduos, apresentado no item 12.3. No entanto, destaca-se que deve ser equipada com mesa de catação, para que seja feita uma separação mais criteriosa dos materiais, além de prensas para que os materiais possam ser enfardados para facilitar a estocagem e transporte do material.

## 10.5. Disposição Final

A disposição final do RSU gerado em Patrocínio do Muriaé é realizada no aterro sanitário privado da empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda., denominado Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Leopoldina no Município de Leopoldina/MG. O aterro é devidamente licenciado e possui sistemas de controle ambiental, como drenagem e estação de tratamento físico-químico de chorume, drenagem de gases e águas pluviais.

## 10.6. Varrição e Capina em Vias e Logradouros Públicos

Os serviços de limpeza pública realizados no Município de Patrocínio do Muriaé são efetuados pela Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo, com funcionários próprios, executando varrição, capina e poda. São disponibilizados 12 funcionários para varrição, 4 funcionários para jardinagem, incluindo podas e 2 para capina. Não foram passadas maiores informações sobre equipamentos e EPIs utilizados

para essas atividades, sendo assim são apresentadas algumas recomendações a serem seguidas.

### *10.6.1. Varrição*

Deverá ser elaborado um plano de varrição, com os roteiros a serem executados, contendo os trechos de ruas a serem varridos e respectivas extensões (expressa em metros lineares de sarjeta e passeio). As ferramentas mais comumente utilizadas são: vassoura grande e do tipo vassourão, de cerdas de piaçava ou plástico, chaves de aberturas de ralos e enxada para limpeza de ralos. Para vestimenta recomenda-se blusão, borzeguim e boné, além da utilização de faixas reflexivas no uniforme (IBAM, 2001).

### *10.6.2. Capina*

A capina do mato e a raspagem da terra tornam-se necessário para reestabelecimento das condições de drenagem e evitar mau aspecto das vias públicas. Para essa atividade recomenda-se o uso de enxadas, sendo os resíduos removidos com pás quadradas ou forcados de quatro dentes, no caso de lamas recomenda-se o uso de raspadeiras, e uso de ancinho para acabamento da capina. Juntamente com a capina e a raspagem, é importante efetuar a limpeza dos ralos, que em geral se encontram obstruídos quando as sarjetas estão cobertas com terra e mato (IBAM, 2001).

# 11. GERADORES E TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO

## 11.1. Atividades Sujeitas a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A PNRS define em seu art. 20 as atividades sujeitas a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme apresentado:

> *Art. 20 Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:*
>
> *I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso do art. 13;*
>
> *II – os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:*
>
> > *a) Gerem resíduos perigosos;*
> >
> > *b) Gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;*
>
> *III – as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;*
>
> *IV – os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;*
>
> *V – os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.*

Ainda de acordo com a PNRS, as atividades destacadas no inciso I do art. 20 são: resíduos dos serviços públicos de saneamento básicos; resíduos industriais; resíduos de serviços públicos; e resíduos de mineração.

É definido ainda em seu art. 21- § 1º que os planos de gerenciamento de resíduos devem atender ao disposto neste PMGIRS. No referido artigo ainda é definido o conteúdo mínimo a ser apresentado no plano, conforme apresentado:

*Art. 21 O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:*

*I – descrição do empreendimento ou atividade;*

*II – diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;*

*III – observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, o SNVS e do Suasa e, se houve, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos;*

*a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;*

*b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador*

*IV – identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;*

*V – ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;*

*VI – metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;*

*VII – se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;*

*VIII – medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;*

*IX – periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgão Sisnama.*

Sendo assim, aqueles empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, ou mesmo dispensa de licenciamento, deverão apresentar PGRS aos órgãos licenciadores. Deverão ainda, manter atualizadas e disponíveis as informações sobre o gerenciamento de resíduos, bem como informar anualmente a quantidade, natureza e destinação dos resíduos gerados. O município tem a responsabilidade de fiscalização

a fim de verificar se as informações fornecidas estão de acordo com a realidade da atividade ou empreendimento, e distingui-los entre pequeno e grande gerador.

Como o município de Patrocínio do Muriaé não tem conhecimento dos empreendimentos que devem apresentar PGRS, deverá ser feito um cadastramento inicial, para na sequência implantar a exigência de apresentação do Plano, bem como definição dos empreendimentos classificados como pequenos e grandes geradores.

## 11.2. Geradores Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa

A PNRS define ainda, em seu art. 33, os geradores sujeitos a logística reversa:

> *Art. 33 São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:*
>
> *I – agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduos perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa ou em normas técnicas;*
>
> *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 seu componentes.*

O Decreto nº 10.936/2022 institui o Programa Nacional de Logística Reversa e define que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes fiquem responsáveis pela realização da logística reversa no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno, conforme progressivas, intermediárias e finais estabelecidas no instrumento que determinar a implementação da logística reversa.

O município de Patrocínio do Muriaé não possui um sistema de logística reversa estruturado, desta forma, é necessário que os trabalhos sejam realizados em conjunto com fabricantes, comerciantes e consumidores. De forma a facilitar essas ações, este documento apresenta a criação do Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados apresentado no item 12.5, com alguns projetos e ações para auxiliar essa implementação. No entanto, ressalta-se que a Prefeitura Municipal deve trabalhar efetivamente para a implementação desse sistema, além de criar instrumentos para exigir, disciplinar e fiscalizar o andamento desse processo.

# 12. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

As propostas do PMGIRS para os programas, projetos e ações são apresentados na sequência, expressando a clareza da sua vinculação com o que foi revelado no diagnóstico e pactuado no prognóstico como alternativas de soluções para equacionar os principais problemas e deficiências do Município em relação aos resíduos sólidos.

Os programas são apresentados conforme a descrição a seguir:

- **Objetivos:** a qual objetivo do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé estabelecido anteriormente o programa atende;
- **Justificativa:** representa o cenário atual, ou a qual problema/deficiência apresentada no diagnóstico;
- **Metas:** indica qual meta estabelecida anteriormente o programa atende, juntamente com os indicadores e prazos;
- **Projeto:** é um conjunto de operações que resultam na expansão ou aperfeiçoamento de ação governamental, e que são limitados no tempo;
- **Ação:** são atividades de execução permanente, ou seja, operações contínuas para manutenção da ação governamental;
- **Natureza:** pode ser classificada como estruturante (ligada à gestão) ou estrutural (ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção de infraestrutura).

Além desses itens descritos, os programas também foram vinculados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável criados pela ONU – Organização das Nações Unidas, a fim de indicar quais temáticas ou resultados daquele programa em especifico estão sendo impactados na construção de Estado mais sustentável. Todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável podem ser visualizados na Tabela 57.

*Tabela 57: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares | | Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável |
| | Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades | | Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidade de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos |
| | Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas | | Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento para todas e todos |
| | Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos | | Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos |
| | Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação | | Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles |
| | Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis | | Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis |
| | Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos | | Conservação e usos sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável |
| | Proteger, recuperar e promover o usos sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade | | Promover sociedades pacificas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcional o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis |

| | | |
|---|---|---|
| 17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO | Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável | |

Fonte: ONU (2017).

Para este PMGIRS foram propostos 6 programas, conforme apresentado na Figura 73 e detalhados posteriormente. Destaca-se que esses programas, projetos e ações foram concebidos de acordo com o cenário de planejamento / retomada, considerando as melhores práticas a serem adotadas, prevendo um aumento na população e considerando que o aumento de renda da população implica no aumento da geração de resíduos.

Esses programas, projetos e ações são apresentados de maneira simplificada nesse documento, o detalhamento de como deverá ser realizada a implementação de todas as ações proposta neste documento serão apresentadas no Produto 8 – Manual Operativo.

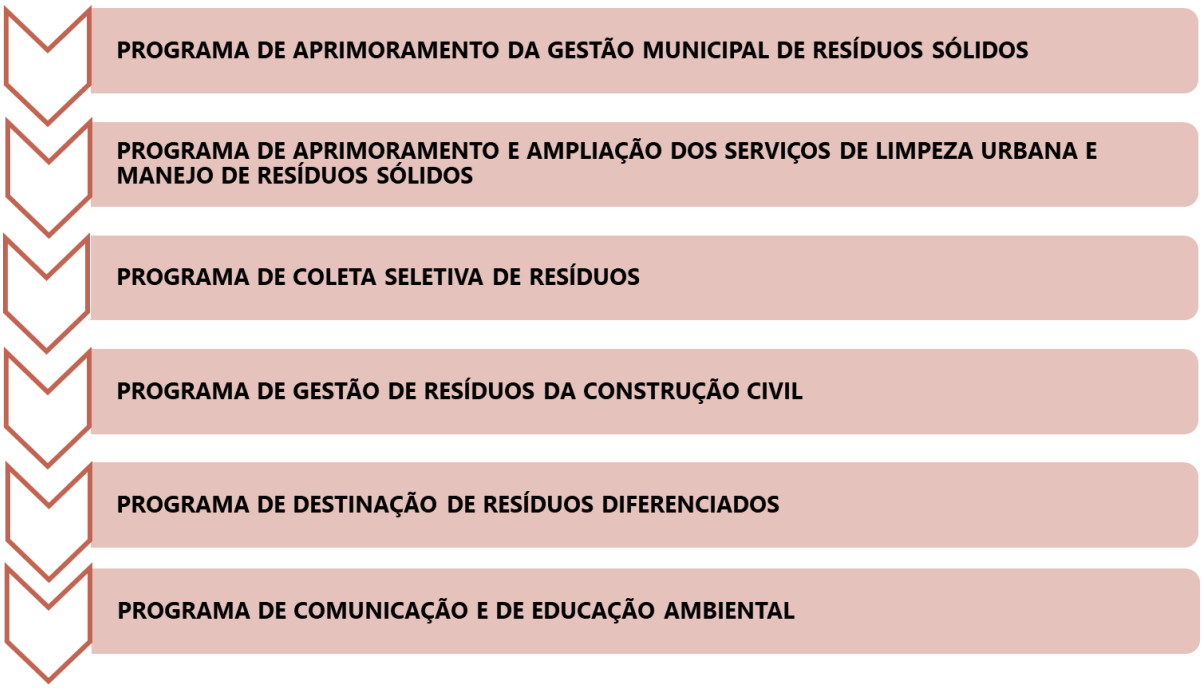



**Figura 73: Relação dos Programas propostos.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 12.1. Programa de Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos

*Tabela 58: Programa de Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos*

| Programa | Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos |
|---|---|
| **Objetivos** | Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos;<br>Reestabelecer o equilíbrio financeiro do município na gestão de resíduos sólidos;<br>Garantir a responsabilidade compartilhada dos entes públicos e privados envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos;<br>Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos;<br>Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos causados por disposição final de resíduos sólidos;<br>Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem. |
| **Cenário atual (justificativa)** | |
| - Responsabilidade pela execução dos serviços de limpeza urbana é da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo.<br>- O poder público municipal é o responsável pelo controle da coleta e destinação de resíduos.<br>- A coleta e destinação de resíduos é de responsabilidade Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo.<br>- Secretaria Municipal de Saúde é a responsável pela gestão de resíduo da saúde nos estabelecimentos públicos<br>- Nos estabelecimentos privados, o gerador é o responsável pela destinação dos RSS, a Prefeitura não fiscaliza esses geradores.<br>- A divisão de atribuições entre as secretarias dificulta a execução adequada dos serviços.<br>- Não existe taxa específica de coleta de lixo.<br>- Não existe sistema de fiscalização dos serviços prestados ao poder público municipal.<br>- Não há coleta seletiva formal implantada no Município.<br>- Falta de informações sobre estabelecimentos comerciais, industriais, prestadores de serviços, de saneamento, empreendimentos de saúde, agrossilvopastoris e minerários, bem como a geração e destinação desses resíduos.<br>- Inexistência de classificação quanto aos geradores de resíduos.<br>- Prefeitura realiza coleta de resíduos similares aos domiciliares de todos os grandes geradores privados, independente do volume gerado. | |
| OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | |

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 59: Metas e indicadores para o Programa de Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos*

| Programa | Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metas** | **Indicadores** | **Prazo** | | | |
| | | **Imediato** | **Curto** | **Médio** | **Longo** |
| Ter cobrança de taxa de coleta e destinação de resíduos sólidos | Criação de uma taxa de coleta e destinação de resíduos sólidos | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Possuir arrecadação suficiente para custear todas as despesas dos serviços de gestão de resíduos sólidos | % de gastos custeados pela taxa de arrecadação | 50% | 75% | 100% | 100% |
| Reduzir em 10% a taxa de geração *per capita* de resíduos | % de redução da taxa de geração *per capita* atual (1,11 kg/hab.ano) | 0% | 3% | 6% | 10% |
| Reduzir em 30% os RSU encaminhados ao aterro sanitário | % de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2023 | 0% | 5% | 20% | 30% |
| Possuir 18% da massa total destinada a tratamento biológico | % da massa total destinada ao tratamento biológico | 0% | 7% | 12% | 18% |
| Ter 100% das atividades licenciadas respondendo ao sistema de resíduos sólidos | % de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação | 25% | 50% | 100% | 100% |
| Reestruturar os sistemas de gestão municipal de resíduos sólidos e de limpeza urbana | Criação de departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 60: Projetos e ações para o Programa de Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos*

| Programa | Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| 1. Normatizar a gestão municipal em resíduos sólidos | Aprovação da Política Municipal de Resíduos Sólidos | Estruturante | Imediato |

| Programa | Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| 2. Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos | Criação de um departamento/cargo específico na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, com funções de planejamento, contratação e execução de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, fiscalização de serviços contratados, monitoramento e fiscalização de geradores e destinadores de resíduos sólidos | Estruturante | Imediato |
| | Contratação de equipe necessária, ou transferência de funcionários de outras secretarias | Estruturante | Imediato e permanente |
| | Transferir os contratos e a gestão de contratos de gerenciamento de resíduos de outras secretarias para o novo departamento/cargo específico | Estruturante | Imediato |
| 3. Reestruturação econômico financeira na gestão de resíduos sólidos urbanos | Estabelecer a cobrança para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos para geradores domiciliares e pequenos geradores por meio de taxa | Estruturante | Imediato |
| | Definição em lei dos grandes geradores de resíduos sólidos (resíduos domésticos, resíduos de construção civil, resíduos verdes, resíduos volumosos). | Estruturante | Imediato |
| | Adequar a forma de pagamento para disposição em aterro, sendo a mesma paga por tonelada disposta | Estruturante | Imediato |
| | Adequar progressivamente no tempo o valor da cobrança para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos buscando o equilíbrio entre o | Estruturante | Imediato e permanente |

| Programa | Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| | valor gasto e o valor arrecadado | | |
| | Avaliar anualmente o balanço financeiro do gerenciamento de resíduos sólidos municipal e prestar contas à população | Estruturante | Imediato e permanente |
| 4. Implementar o sistema de informações municipais em resíduos sólidos | Criar sistema de informações *online* para registro de informações sobre todas as tipologias de resíduos sólidos para todos os geradores do Município | Estruturante | Imediato |
| | Monitorar o sistema de informação como forma de controle da geração de resíduos e das empresas cadastradas | Estruturante | Imediato e permanente |
| | Definição em lei da obrigatoriedade para os geradores de resíduos existentes no território municipal de responderem ao sistema de informações semestralmente | Estruturante | Imediato |
| | Notificar geradores para preenchimento do sistema | Estruturante | Curto e permanente |
| | Elaborar cartilha orientadora de como preencher o sistema | Estruturante | Curto |
| | Alimentação constante do sistema de informações com dados referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do município e preenchimento anualmente do SNIR | Estruturante | Curto e permanente |
| 5. Sistematizar o serviço de fiscalização de resíduos sólidos | Implementar ações de fiscalização em geradores, transportadores e destinadores de resíduos baseados nos dados e informações apresentados no Sistema de Informações Municipal em Resíduos Sólidos | Estruturante | Curto e Permanente |

| Programa | Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| | Criar agenda de monitoramento dos empreendimentos privados para enquadramento dos mesmos como pequenos ou grandes geradores de resíduos, baseado nas informações apresentadas nos planos de gerenciamento de resíduos e nas informações do serviço de coleta regular de resíduos | Estruturante | Curto e permanente |
| | Notificar empreendimentos privados cadastrados como grandes geradores | Estruturante | Curto e permanente |
| | Elaborar e divulgar cartilha de orientação para adequação de grandes geradores | Estruturante | Curto |
| | Monitorar o licenciamento de empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental com a cobrança de elaboração de PGRS | Estruturante | Curto e permanente |
| | Vincular, através de legislação municipal, a emissão do alvará de construção à apresentação do PGRCC e a emissão do CVCO à comprovação de destinação dos RCC gerados | Estruturante | Curto |
| | Monitorar a execução dos serviços contratados pela Prefeitura Municipal (serviços de coleta de resíduos e de limpeza urbana) | Estruturante | Curto e permanente |
| 6. Estabelecer práticas de sustentabilidade nas compras e contratações públicas municipais | Estabelecer obrigatoriedade de execução de Logística Reversa na compra de produtos com LR prevista em Lei | Estruturante | Imediato |
| | Revendedores deverão recolher os resíduos na mesma quantidade dos produtos comercializados, e destinar para logística reversa. | Estruturante | Imediato e permanente |

| Programa | Aprimoramento de Gestão Municipal em Resíduos Sólidos | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| | Elaborar e executar, ou exigir no edital de licitação, o PGRCC de obras públicas municipais | Estruturante | Imediato |
| | Elaborar diagnóstico de geração e destinação de resíduos nos estabelecimentos públicos municipais, buscando a redução na geração de resíduos, a segregação e destinação de recicláveis, a segregação e compostagem de resíduos orgânicos e o acondicionamento adequado dos rejeitos para coleta pública | Estruturante | Imediato |
| | Em todas as contratações de serviços e obras públicas municipais estabelecer regramentos aos contratados quanto ao gerenciamento adequado dos resíduos gerados | Estruturante | Imediato e permanente |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 12.2. Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

*Tabela 61: Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*

| **Programa** | **Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos** |
|---|---|
| **Objetivos** | Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem. |
| **Cenário atual (justificativa)** | |
| - Responsabilidade pela execução dos serviços de limpeza urbana é da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo.<br>- Não existe taxa específica de limpeza urbana.<br>- Não existe um quantitativo deste resíduo gerado ou da quantidade mensal varrida.<br>- Os resíduos verdes são coletados e destinados juntamente com os RCC em bota-fora não licenciado.<br>- Os serviços realizados englobam varrição, poda e capina, abrangendo todas as ruas do Município. | |
| OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 62: Metas e indicadores para o Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*

| **Programa** | **Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metas** | **Indicadores** | **Prazo** | | | |
| | | **Imediato** | **Curto** | **Médio** | **Longo** |
| Universalizar a coleta convencional de resíduos domiciliares (áreas urbanas e rurais) | % de população total com coleta convencional | 70% | 80% | 100% | 100% |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 63: Projetos e ações para o Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*

| **Programa** | **Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos** | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| 1. Aprimorar e ampliar a coleta convencional de resíduos | Definição a publicidade das rotas para atendimento de todas as áreas (urbana e rural) | Estruturante | Imediato e permanente |

| Programa | Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| | Definição da forma de coleta convencional para a zona rural, porta-a-porta ou conteinerizada | Estruturante | Imediato |
| | Realizar a pesagem amostral dos resíduos recolhidos na coleta convencional, de forma a compreender o comportamento de cada rota e, efetuar as adequações necessárias. | Estruturante | Imediato e permanente |
| | Mensuração e acompanhamento da gestão de resíduos sólidos por meio de controles mensais das quantidades e tipologias de resíduos coletadas e destinadas. | Estruturante | Imediato e permanente |
| | Avaliar como aprimorar os mecanismo de controle e fiscalização, visando mais eficiência | Estruturante | Imediato e permanente |
| 2. Aprimorar os serviços de limpeza urbana | Definição e publicação das rotas de limpeza públicas, sua abrangência e periodicidade | Estruturante | Imediato e permanente |
| | Ampliação da área/frequência de varrição | Estruturante | Curto e permanente |
| 3. Cadastrar os grandes geradores de resíduos sólidos existentes no Município | Definição em lei dos grandes geradores de resíduos sólidos (resíduos domésticos, resíduos de construção civil, resíduos verdes, resíduos volumosos). | Estruturante | Imediato |
| | Realizar a fiscalização para a destinação de resíduos de grandes geradores | Estruturante | Imediato e permanente |
| 4. Ampliar a abrangência das lixeiras em vias públicas no Município | Instalação de coletores de resíduos, principalmente em locais com grande circulação de pessoas, próximos a equipamentos públicos, pontos de ônibus, praças, etc. | Estrutural | Curto |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 12.3. Programa de Coleta Seletiva de Resíduos

*Tabela 64: Programa de Coleta Seletiva de Resíduos*

| Programa | Coleta Seletiva de Resíduos |
|---|---|
| **Objetivos** | Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos;<br>Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos;<br>Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem. |
| **Cenário atual (justificativa)** | |
| - O município não possui coleta seletiva;<br>- Há catadores autônomos atuando no Município, mas não há registro ou cadastro por meio da Prefeitura;<br>- Existe a possibilidade de iniciar algum tipo de cadastramento através do CRAS, devido ao enquadramento como situação de vulnerabilidade social. | |
| OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 65: Metas e indicadores para o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos*

| Programa | Coleta Seletiva de Resíduos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metas** | **Indicadores** | **Prazo** | | | |
| | | **Imediato** | **Curto** | **Médio** | **Longo** |
| Ter a coleta seletiva de recicláveis implantada, abrangendo todo o Município | % da população tota com coleta seletiva de recicláveis | 15% | 30% | 50% | 100% |
| Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva | % de resíduos triados e beneficiados | 0% | 25% | 50% | 75% |
| Atingir 25% de recicláveis coletados em relação ao total de resíduos coletados no Município | % de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados | 6% | 12% | 20% | 25% |
| Ter catadores cadastrados e organizados em cooperativas incorporadas ao sistema de coleta seletiva | % de catadores cadastrados e integrados em sistemas formais de trabalho | 25% | 45% | 60% | 95% |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 66: Projetos e ações para o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos*

| Programa | Coleta Seletiva de Resíduos | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| 1. Implantar a coleta de resíduos recicláveis | Planejar o roteiro de coleta pública domiciliar, otimizando a prestação dos serviços com atendimento de 100% do município | Estruturante | Imediato |
| | Definir responsável pela execução da coleta seletiva de recicláveis e providenciar equipe e equipamentos adequados necessários | Estruturante | Curto e permanente |
| | Implantar pontos de entrega voluntária (PEV) para a coleta de recicláveis | Estruturante | Médio |
| | Executar campanha de educação ambiental para sensibilização ambiental com a população | Estruturante | Imediato e permanente |
| | Divulgar o roteiro e cronograma de coleta para a população | Estruturante | Imediato e permanente |
| | Realizar o acompanhamento e o registro das quantidades de recicláveis coletadas e recuperadas | Estruturante | Imediato e Permanente |
| 2. Organização e fortalecimento da gestão da cadeia de reciclagem | Criar banco de dados municipal com registro de catadores de materiais recicláveis em situação de trabalho formal e informal | Estruturante | Curto |
| | Realizar diagnóstico de catadores de materiais recicláveis | Estruturante | Curto e permanente |
| | Identificar oportunidades de concentração de volumes de materiais recicláveis para vendas de cotas para o Sistema de Logística Reversa de Embalagens | Estruturante | Imediato |
| | Contratar orientação técnica especializada para apoiar à formalização da unidade ade triagem de material reciclável | Estruturante | Imediato |
| 3. Implantar uma unidade de triagem ou buscar parceria com municípios vizinhos que possuam triagem de recicláveis | Verificar a melhor forma de utilização de unidade de triagem de recicláveis dotada de: prensa vertical, mesa de separação e balança, sendo através de sua construção ou parceria/consórcio com outros município | Estruturante | Imediato |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 12.4. Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil

*Tabela 67: Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil*

| Programa | Gestão dos Resíduos da Construção Civil |
|---|---|
| **Objetivos** | Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos;<br>Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos;<br>Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem. |
| **Cenário atual (justificativa)** | |
| - A Prefeitura realiza a coleta de RCC no município por meio de uma rota aleatória, que visa a retirada de entulho de vias públicas, mas o serviço pode ser solicitado pelo munícipe, através de agendamento ou denúncia de descartes irregulares;<br>- Os RCC coletados que podem ser reaproveitados são utilizados para manutenção das estradas rurais, o que não pode ser utilizado para esse fim é destinado a área de bota-fora não licenciada.<br>- O município não possui legislação específica para RCC, tampouco exige PGRCC dos geradores.<br>- Não possuem empresas particulares de recolhimento de RCC no Município.<br>- Os RCC gerados e coletados não são quantificados. | |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 68: Metas e indicadores para o Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil*

| Programa | Gestão dos Resíduos da Construção Civil | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metas** | **Indicadores** | **Prazo** | | | |
| | | **Imediato** | **Curto** | **Médio** | **Longo** |
| Ter legislação própria exigindo o PGRCC | Criação de lei sobre PGRCC | 0% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos RCC dispostos de forma adequada | % de RCC disposto de forma adequada | 10% | 25% | 50% | 100% |
| Ter 13% dos RCC reciclados | % de RCC reciclado | 5% | 7% | 9% | 13% |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 69: Projetos e ações para o Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil*

| Programa | Gestão dos Resíduos da Construção Civil | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| 1. Criação de normativas especificas para a gestão de RCC | Elaborar projeto de Lei que regulamenta a gestão de RCC, defina grandes geradores e exija a elaboração de Planos de Gerenciamento de RCC, conforme tamanho da obra | Estruturante | Curto |

| Programa | Gestão dos Resíduos da Construção Civil | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| | Realizar a fiscalização de PGRCC, conforme tamanho da obra | Estruturante | Médio e permanente |
| 2. Adequação da coleta de RCC | Priorizar o serviço de coleta pública agendada e/ou disponibilização de local adequado (PEV) para descarte correto e posterior encaminhamento dos RCC de pequenos geradores | Estruturante | Curto e permanente |
| | Realizar e manter cadastro de empresas para realizar a coleta, o transporte e a destinação final de RCC | Estruturante | Curto e permanente |
| | Fiscalizar as empresas de coleta de RCC | Estruturante | Curto e permanente |
| | Realizar a divulgação de empresas para realizar a coleta, transporte e destinação final de RCC | Estruturante | Curto e permanente |
| 3. Aprimorar o controle da geração de RCC | Definir mecanismos de controle e fiscalização dos geradores de RCC e mensuração da sua geração | Estruturante | Curto e permanente |
| 4. Realizar a reciclagem e reaproveitamento de RCC em obras públicas | Elaborar documento com as práticas para a construção civil que disseminem o uso de agregados reciclados | Estruturante | Curto e permanente |
| | Estabelecer prioridade de utilização de agregados reciclados da construção civil em obras públicas municipais | Estruturante | Curto e permanente |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 12.5. Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados

*Tabela 70: Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados*

| Programa | Destinação de Resíduos Diferenciados |
|---|---|
| **Objetivos** | Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos;<br>Garantir a responsabilidade compartilhada dos entes públicos e privados envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos;<br>Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos por disposição final de resíduos sólidos |
| **Cenário atual (justificativa)** | |
| - O município possui coleta de resíduos volumosos, a qual é realizada juntamente aos resíduos verdes e RCC e são destinados ao bota-fora de verdes e RCC;<br>- Não há gestão de RSLR no Município e a sua destinação tem sido aterro sanitário, sem diferenciação;<br>- O município possui coleta diferenciada dos RSS gerados nas unidades municipais de saúde, são coletados pela Pro Ambiental Tecnologia, a qual também executa sua destinação final. | |
| OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 71: Metas e indicadores para o Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados*

| Programa | Destinação de Resíduos Diferenciados | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metas** | **Indicadores** | **Prazo** | | | |
| | | **Imediato** | **Curto** | **Médio** | **Longo** |
| Ter 100% dos resíduos verdes com aproveitamento pelo Município | % de resíduos coletados não destinados ao aterro | 15% | 30% | 50% | 100% |
| Ter 100% das atividades licenciadas respondendo ao sistema de informação sobre resíduos sólidos | % de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação | 25% | 50% | 100% | 100% |
| Ter PGRS elaborados por grandes geradores | % de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes geradores licenciados no Município | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos estabelecimentos públicos e privados elaborando o PGRSS | % de PGRSS elaborados, em relação ao número de estabelecimentos no Município | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos setores com acordo setorial nacional | % dos setores com acordo setorial nacional de | 25% | 50% | 100% | 100% |

| Programa | Destinação de Resíduos Diferenciados | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metas** | **Indicadores** | **Prazo** | | | |
| | | **Imediato** | **Curto** | **Médio** | **Longo** |
| de logística reversa operando no Município | logística reversa operando no Município | | | | |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 72: Metas e indicadores para o Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados*

| Programa | Destinação de Resíduos Diferenciados | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| 1. Aprimorar a coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e resíduos volumosos | Divulgar o serviço de coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e resíduos volumosos | Estruturante | Curto |
| | Implantar serviço *online* de comunicação com a população para agendamento de serviço de coleta especial dos resíduos | Estruturante | Imediato |
| | Executar campanha de divulgação sobre a existência e formas de agendamento dos serviços de coleta | Estruturante | Imediato e Permanente |
| 2. Implantar pontos de entrega voluntária | Definir a localização dos pontos de entrega voluntária de resíduos de modo que fiquem bem distribuídos no município e atendam toda população | Estruturante | Imediato |
| | Definir ordem de prioridade para implantação dos PEVs | Estruturante | Imediato |
| | Dimensionar a equipe de trabalho necessária para operação dos PEVs | Estruturante | Imediato |
| | Construir os Pontos de Entrega Voluntária | Estrutural | Médio |
| | Divulgar a localização dos PEVs de resíduos e quais resíduos podem ser destinados nesses locais | Estruturante | Médio e permanente |
| 3. Realizar o controle e acompanhamento da gestão dos RSS gerados nos estabelecimentos municipais de saúde | Definir um responsável da Secretaria Municipal de Saúde para realizar o controle e acompanhamento da gestão de RSS | Estruturante | Imediato |
| | Realizar o controle mensal da quantidade de RSS coletada nas unidades de saúde do município, registrando as quantidades em uma planilha | Estruturante | Imediato e permanente |
| 4. Estabelecer acordos setoriais com os setores | Realizar diálogos com setores de logística reversa obrigatório por Acordo | Estruturante | Imediato |

| Programa | Destinação de Resíduos Diferenciados | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| de logística reversa ainda não atuantes no Município e fortalecimento dos sistemas já existentes | Setorial ou Termo de Compromisso que ainda não atuam no município | | |
| 5. Incentivo à compostagem familiar | Desenvolver cartilha de orientação sobre compostagem domiciliar | Estruturante | Médio |
| | Realizar curso de confecção de composteira e compostagem | Estruturante | Médio e permanente |
| | Doação de 50 kits para compostagem | Estrutural | Médio |
| | Realizar campanhas de divulgação em mídias impressas e digitais sobre compostagem | Estruturante | Médio |
| | Fomentar junto aos estabelecimentos comerciais (agropecuárias, materiais de construção) a venda de composteiras e a divulgação da ação nas suas campanhas de marketing | Estruturante | Médio e permanente |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 12.6. Programa de Comunicação e Educação Ambiental

*Tabela 73: Programa de Comunicação e Educação Ambiental*

| Programa | Comunicação e Educação Ambiental |
|---|---|
| **Objetivos** | Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos;<br>Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos por disposição final de resíduos sólidos;<br>Incentivar, sensibilizar e motivar a população local a adotar prática de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos; |
| **Cenário atual (justificativa)** | |
| - O município possui ações de Educação Ambiental apenas de forma pontual;<br>- Com a criação da APA Ninho das Garças, o Município precisa intensificar as ações de Educação Ambiental. | |
| OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

*Tabela 74: Programa de Comunicação e Educação Ambiental*

| Programa | Comunicação e Educação Ambiental | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Metas** | **Indicadores** | **Prazo** | | | |
| | | **Imediato** | **Curto** | **Médio** | **Longo** |
| Reduzir em 10% a taxa de geração *per capita* de resíduos | % de redução da taxa de geração *per capita* atual (1,11 kg/hab.ano) | 0% | 3% | 6% | 10% |
| Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário | % de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2023 | 0% | 5% | 20% | 30% |

*Tabela 75: Programa de Comunicação e Educação Ambiental*

| Programa | Comunicação e Educação Ambiental | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| 1. Educação ambiental em resíduos sólidos | Realizar a educação ambiental formal em escolas | Estrutural | Curto e permanente |
| | Realizar campanhas de educação ambiental não formal para toda a população, sobre resíduos sólidos | Estrutural | Curto e permanente |
| | Promover parcerias com outras instituições para a promoção das campanhas de educação ambiental | Estrutural | Curto |

| Programa | Comunicação e Educação Ambiental | | |
|---|---|---|---|
| **Projetos** | **Ações** | **Natureza** | **Prazo** |
| 2. Comunicação digital integrada sobre resíduos sólidos | Criar no site da Prefeitura uma página específica para divulgar as informações relativas a todos os serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana | Estrutural | Imediato |
| | Divulgar as informações relativas à coleta regular de RSU, coleta seletiva de recicláveis, coleta de resíduos especiais, dentre outras, na página específica no site da Prefeitura, bem como nas redes sociais da Prefeitura | Estrutural | Imediato e permanente |
| | Criar na página de informações sobre o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana um canal de reclamações e de sugestões para a população | Estrutural | Imediato |
| 3. Capacitação de servidores para aprimorar suas competências técnicas | Realização de capacitação técnica periódica (mínimo uma vez ao ano) sobre resíduos sólidos, com os servidores municipais envolvidos no manejo de resíduos sólidos | Estruturante | Imediato e permanente |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

# 13. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo a Lei Federal nº 9.795/99 que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências são definidos:

> *Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.*
>
> *Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.*

Neste contexto, a PNRS articula-se diretamente com a Política Nacional de Educação Ambiental, além de incentivar a implementação de programas e ações de educação ambiental, que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

Desse modo, a Prefeitura Municipal deverá promover educação ambiental, buscando a mudança de comportamento e envolvimento da população na gestão de resíduos sólidos. Destaca-se que essas ações, se forem realizadas de forma isoladas, não são suficientes para a sensibilização de moradores e fazer que ocorram mudanças de hábitos e atitudes, devendo as mesmas ser continuadas e transformadoras.

No Município de Patrocínio do Muriaé não foram verificadas ações de educação ambiental contínuas, apenas de forma pontual. Porém, segundo informações da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, estas ações estão sendo iniciadas recentemente, devido às questões relacionadas à APA Ninho das Garças que solicita ações desse tipo.

Sendo assim, foi proposto a implantação de um programa específico, conforme apresentado no item 12.6 Programa de Comunicação e Educação Ambiental.

Complementa-se que no ano de 2022, foi elaborado por solicitação da própria AGEVAP / CEIVAP o Plano e Programa de Educação Ambiental da bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo 184 municípios da bacia hidrográfica, entre eles o município de Patrocínio do Muriaé. Dentre os objetivos do Plano, encontra-se o de estabelecer ações de educação ambiental que possam contribuir para melhorias e para a educação das questões ambientais na bacia Hidrográfica. Destaca-se ainda, que não existem ações especificas voltadas aos resíduos sólidos nesse plano, mas o mesmo pode ser considerado um ponto inicial para a temática na região.

# 14. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O presente capítulo traz informações referentes à viabilidade técnica e econômico-financeira do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Patrocínio do Muriaé/MG. Em seu primeiro item, aborda-se o custeio do Plano, compondo ordem de grandeza das melhorias a serem realizadas para que a população conte com serviços ambientais de qualidade e em linha com os requerimentos pela legislação. O segundo item traz os detalhamentos de cada uma das dezenas de ações prescritas pelo Plano em programação da execução com prazos, perfazendo instrumento de consulta para sua execução. O terceiro item aborda a sustentabilidade econômica mediante a cobrança dos serviços, em linha com o Novo Marco do Saneamento e da Norma de Referência nº 1 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico elaborada para esse fim. O quarto e último item aborda fontes externas de financiamento que podem ser acessados pelo município para captar os recursos suficientes para contemplar os investimentos do Plano.

## 14.1. Custeio do PMGIRS

O PMGIRS se operacionaliza por meio de seus programas, projetos e ações, conforme detalhamentos do capítulo anterior. Sua execução é aqui acrescida do custeio necessário para que se realizem cada uma de suas ações que, se tomadas em conjunto, representam os projetos e programas. Esse custeio é realizado com base em consulta a valores de mercado, parâmetros do setor de gerenciamento de resíduos sólidos e do portal da transparência do município.

Importante salientar que o custeio ora apresentado ressalta as ordens de grandeza envolvidas, não sendo equivalente a um orçamento detalhado, mas sim subsídio ao planejamento do município quanto aos montantes necessários para a

execução das ações planejadas, permitindo detalhar ações de maior relevância com base em orçamentos e cotações específicas quando de suas contratações.

Trata-se, ademais, de um custeio incremental, ou seja, adicional ao aporte de recursos já programados, correntes e existentes no município. Esse pressuposto é especialmente importante quando se analisam os resultados relativos à necessidade de incremento de servidores públicos para fazer frente ao planejado; trata-se somente dos recursos adicionais aos já aportados na atualidade pelo município. Claramente, quando o Plano prevê a adição de um serviço não é executado atualmente, ou a implementação de uma estrutura inexistente, esse custo é plenamente contemplado.

Por mais que o custeio do PMGIRS represente um aumento de despesas ao orçamento municipal, tem-se a necessidade de atingir os níveis de qualidade ambiental que a sociedade necessita e que a legislação exige. Conforme observa-se pelos resultados dos cenários, outro elemento de incerteza que acompanha as projeções de custo do PMGIRS é o desdobramento dos diversos portadores de futuro do município - existe uma gama de possibilidades para a variação da população, que embora não seja muito ampla, soma-se à incerteza sobre a quantidade (toneladas) e o perfil (gravimetria) de resíduos gerados. Estas incertezas afetam os quantitativos das ações previstas e é inerente ao instrumento de planejamento de longo prazo. Cabe ao gestor municipal acompanhar os desenrolares da realidade para adequar o plano da forma cabível. Por fim, salienta-se que em cenários de maior dinâmica econômica e populacional, apesar de maiores gerações de resíduos, tende-se a ter, em *tandem*, maiores fontes de recursos.

A partir dos arrazoados metodológicos, apresenta-se na tabela abaixo o total de custeio total para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé, segregado por seus quatro períodos de atuação. O valor total do plano, ao longo de seus 20 anos, monta em **R$ 4,30 milhões**, sendo que na média anual o valor é de **R$ 215 mil**.

*Tabela 76: Custeio Total Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé (R$, mil).*

| (R$, mil) | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Média Anual | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Total do PMGIRS | 526,96 | 517,92 | 1.003,32 | 2.252,47 | 215,03 | 4.300,66 |
| Média Anual | 263,48 | 258,96 | 250,83 | 187,71 | - | - |
| Fração dos períodos | 12,3% | 12,0% | 23,3% | 52,4% | - | - |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Na média por período de planejamento, o de longo prazo (2032-2043) é o mais custoso, mas graças a ser também o período mais longo em número de anos, abarcando 12 dos 20 anos de planejamento (60%). Em termos de média anual, tem-se uma demanda financeira que parte de R$ 263 mil por ano no prazo imediato, que é a média mais alta em todos os quatro períodos, e diminui ligeiramente para R$ 259 mil nos dois anos de curto prazo (2026 e 2027), para então atingir R$ 251 mil no médio prazo (2028 a 2031) e se estabilizar na média anual de R$ 188 mil no longo prazo (2032 a 2043).

Os anos iniciais se apresentam críticos para a implementação do PMGIRS, onde diversas das melhorias planejadas devem ser de fato apostas. Nota-se que as ações no prazo imediato são essenciais para que haja o correto planejamento das ações a serem implementadas nos demais intervalos temporais. Tem-se, ademais, período essencial para que haja a busca pelas fontes de financiamento necessárias para quando o orçamento incremental do Plano supere as possibilidades de dispêndio do município.

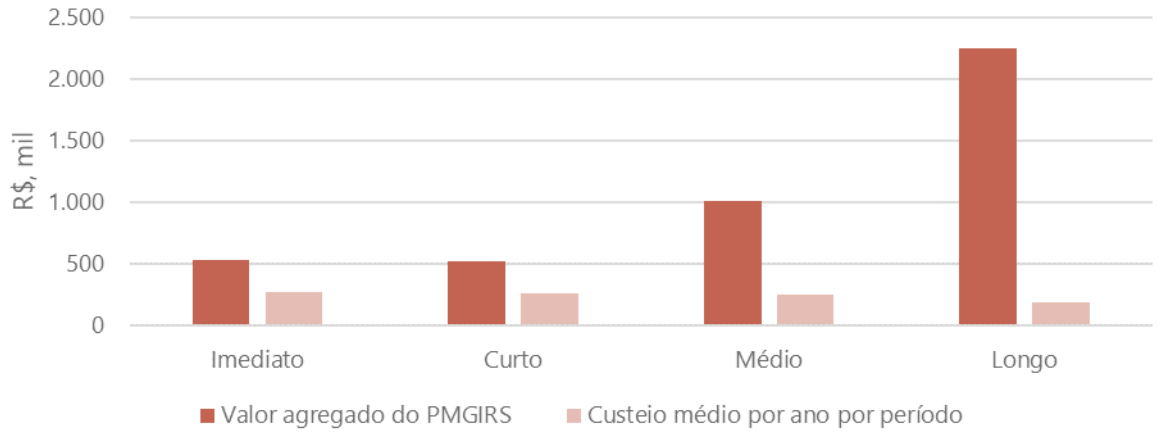



**Figura 74: Custeio total do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por período de planejamento.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Para se ter uma baliza do quanto a execução incremental do Plano significa para o município de Patrocínio do Muriaé, tem-se que o valor médio anual representa R$ 38,56 *per capita* por ano, ou ainda R$ 3,21 por mês. Na métrica domiciliar, a execução plena do Plano representa um valor de R$ 72,13 por domicílio por ano. Os valores apenas descritos não necessariamente serão cobrados via taxa de lixo, pois nem todos os custeios do Plano são para serviços divisíveis que podem (e devem) ser sobrados. O terceiro item do capítulo aborda a cobrança em maiores detalhes.

Uma vez que o levantamento dos custos é realizado ao nível de cada uma das ações do Plano, diversos desdobramentos e interpretações podem ser realizados, rendendo detalhes e explanações acerca do que se espera comprometer em termos de recursos financeiros. Os principais desdobramentos são apresentados abaixo, a começar pela distinção dos **custos por programa**.

*Tabela 77: Custeio Total Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por Programa (R$, mil).*

| (R$, mil) | Média Anual | Total (20 anos) | Fração do Total |
|---|---|---|---|
| **Total do Plano** | **215,03** | **4.300,66** | **100%** |
| Programa de Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Sólidos | 58,60 | 1.172,09 | 27,3% |

| (R$, mil) | Média Anual | Total (20 anos) | Fração do Total |
|---|---|---|---|
| Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos | 8,89 | 177,75 | 4,1% |
| Programa de Coleta Seletiva de Resíduos | 68,29 | 1.365,89 | 31,8% |
| Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil | 59,70 | 1.193,95 | 27,8% |
| Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados | 12,53 | 250,50 | 5,8% |
| Programa de Comunicação e Educação Ambiental | 7,02 | 140,49 | 3,3% |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O programa mais custoso é o de coleta seletiva de resíduos, claro ponto de aprimoramento na gestão municipal. O segundo programa mais custoso é o de adequação da gestão dos resíduos sólidos da construção civil, que também se apresenta falho atualmente e é fonte de perda de qualidade ambiental. A prestação de serviços de coleta diferenciada é custosa, pois engloba equipes e equipamentos adequados, além de frequência correta para lidar com os volumes encontrados.

O terceiro programa mais custoso é o de aprimoramento da gestão municipal, para que haja o devido acompanhamento e gerenciamento por parte do poder público sobre o tema, que inclui de forma indireta a gestão de resíduos que estão sob responsabilidade do gerador e dos próprios consumidores, tais como, respectivamente, os resíduos sólidos de grandes geradores e os submetidos à logística reversa.

A expectativa de necessidade dos recursos para a execução do PMGIRS por cada um dos programas é apresentada na tabela abaixo. Lembra-se que os valores são referentes ao valor global de cada um dos quatro períodos, devendo ser dividido pela quantidade de anos que serão transcorridos em cada um dos períodos para que se obtenha a média anual. No prazo imediato e no curto prazo, são 2 anos; já no médio

prazo são 4 anos; enquanto o longo prazo contempla um intervalo maior, de 12 anos - somando-se, assim, os 20 anos de planejamento.

*Tabela 78: Custeio por Horizonte Temporal Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por Programa (R$, mil).*

| (R$, mil) | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 |
|---|---|---|---|---|
| **Total do Plano** | **526,96** | **517,92** | **1.003,32** | **2.252,47** |
| Programa de Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Sólidos | 281,96 | 150,01 | 185,03 | 555,09 |
| Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos | 0,00 | 57,75 | 30,00 | 90,00 |
| Programa de Coleta Seletiva de Resíduos | 200,00 | 119,54 | 379,09 | 667,26 |
| Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil | 0,00 | 165,00 | 268,49 | 760,46 |
| Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados | 45,00 | 10,00 | 109,50 | 86,00 |
| Programa de Comunicação e Educação Ambiental | 0,00 | 15,61 | 31,22 | 93,66 |
| Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas | 281,96 | 150,01 | 185,03 | 555,09 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A tabela com a programação detalhada da execução do plano (próximo item) permite identificar os custos de cada uma das 79 ações, incluindo observações em relação ao custeio de cada uma delas.

Outro importante desdobramento do custeio do plano é por suas categorias de custo: classificações em relação à natureza esperada dos gastos para que se possa realizar a programação orçamentária, incluindo as estratégias de acesso aos recursos que venham a financiar ações. As seguintes seis categorias foram utilizadas:

*Tabela 79: Categorias de Custo Utilizadas para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé.*

| Categoria Orçamentária | Desdobramento e Detalhamento |
|---|---|
| Ações sem custo | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) |
| Serviço de terceiros | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada |
| | Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equipamentos, materiais, mão de obra, insumos, BDI) |
| Material de consumo | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) |
| Equipamentos e material permanente | Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais |
| Despesas com pessoal | Suplementação orçamentária para custeio de pessoal |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A tabela abaixo apresenta o custeio total do Plano pelas seis categorias de custo acima descritas.

*Tabela 80: Custeio Total Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por Categoria de Custo (R$, mil).*

| (R$, mil) | Média Anual | Total (20 anos) | Fração da Categoria | Quantidade de Ações |
|---|---|---|---|---|
| **Total do PMGIRS** | **215,03** | **4.300,66** | **100%** | **79** |
| Ação de administração e gestão | 0 | 0 | 0,0% | 45 |
| Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 17.775 | 355.490 | 8,3% | 12 |
| Contratação de serviços para execução da ação | 106.950 | 2.139.000 | 49,7% | 3 |
| Despesas para a execução da ação | 24.560 | 491.200 | 11,4% | 10 |
| Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais | 22.263 | 445.250 | 10,4% | 6 |
| Suplementação orçamentária para custeio de pessoal | 43.486 | 869.724 | 20,2% | 3 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Três ações compõe a categoria de custeio denominada de suplementação orçamentária para custeio de pessoal. Essa categoria demonstra a necessidade de ampliação da capacidade de execução das ações por parte do poder público municipal. Muito embora essa capacidade deva ser expandida, mediante acréscimo de pessoal e de estrutura para dar conta das novas demandas trazidas pelo plano, nota-se que não são valores de alta representatividade.

Ao todo, são R$ 870 mil nessa categoria (20,2% do total do Plano), o que se desdobra em R$ 44 mil de acréscimo médio para cada um dos vinte anos de vigência do Plano. Uma vez que a despesa com pessoal atual do município de Patrocínio do Muriaé é de R$ 11,56 milhões (dados de 2022, segundo o portal de transparência do município), tem-se programado acréscimo de 0,38% ao ano. Esse dispêndio é essencial para equipar o município para atuar a contento na aplicação integral deste Plano de Gestão Municipal Integrada.

As ações dessa categoria de custo (suplementação orçamentária para custeio de pessoal) abrangem: a contratação de equipe necessária, ou transferência de funcionários de outras secretarias; equipe para realizar diagnóstico de catadores de materiais recicláveis; e para realizar a fiscalização de PGRCC, conforme tamanho da obra. Das ações de administração e gestão cobertas por orçamento público vigente, a grande maior parte se refere a esse aumento de capacidade.

Nota-se que as ações de administração e gestão não trazem custos adicionais ao município. Essa categoria de custeio pressupõe que haja pessoal disponível e estrutura administrativa de suporte suficiente, devidamente cobertos por orçamento público programático vigente, complementado com a categoria de suplementação orçamentária para custeio de pessoal. São, ao todo, 45 ações assim classificadas, que se distribuem no tempo da seguinte forma: 31 no prazo imediato; 13 no curto prazo e uma apenas no médio prazo. Essa distribuição reflete a necessidade de se ter maior

esforço de planejamento nos primeiros anos de implementação das mudanças previstas no Plano.

As ações dessa categoria de custo (ação de administração e gestão) abrangem, por exemplo: a aprovação da Política Municipal de Resíduos Sólidos; o estabelecimento da cobrança para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos para geradores domiciliares e pequenos geradores; a definição em lei dos grandes geradores de resíduos sólidos (resíduos domésticos, resíduos de construção civil, resíduos verdes, resíduos volumosos); a avaliação anualmente o balanço financeiro do gerenciamento de resíduos sólidos municipal e prestar contas à população; o monitoramento do sistema de informação como forma de controle da geração de resíduos e da empresas cadastradas; e a alimentação constante do sistema de informações com dados referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do município e preenchimento anualmente do SNIR.

Já a categoria de contratação de serviços para execução da ação (o que inclui equipes, materiais, mão de obra, insumos e remuneração de empresas privadas) abarca 50% do custo total do Plano, somando R$ 2,14 milhões (média anual de R$ 107 mil).

Essa categoria abrange apenas três ações, mas que são custosas. São elas: a execução da coleta seletiva de recicláveis, incluindo equipe e equipamentos adequados necessários (que é a mais custosa dentre as três); o serviço de disponibilização de caçambas para descarte correto e posterior encaminhamento dos RCC de pequenos geradores; e a ampliação da área/frequência de varrição, que é estimada pelo pequeno complemento de equipe de varrição e limpeza urbana.

Nota-se ainda que, para fins do custeio da coleta seletiva, a base de custo foi a contratação de uma equipe padrão de coleta seletiva ao valor de R$ 38.500,00 por mês, incluindo todas as despesas características de um serviço terceirizado e considerando encargos sociais, equipamentos adequados e a provisão de todas as vestimentas e

equipamentos de proteção individual necessários para o bom e seguro desempenho da função (calças e camisetas com adesivos refletivos, luva de segurança anticorte, boné, tênis de segurança, capa de chuva e protetor solar).

Claramente, no entanto, uma equipe como esta permaneceria ociosa no município, dado que há eficiência para realizar a cobertura suficiente dos domicílios em frequência de uma a duas vezes na semana. Para atender a essa realidade, considerou-se a fração equivalente a 1/9 do valor total dessa equipe adicional, suficiente para atender o município com o material a ser segregado pela população e considerando as taxas médias de eficiência da coleta. A contratação dessa equipe terceirizada ou rateio com outras atribuições da prefeitura não pode ser especificada aqui neste Plano, mas mantêm-se assim a ordem de grandeza para fins de custeio, em linha com o mercado de prestação desse tipo de serviço.

Para fins de custeio do serviço de disponibilização de caçambas para descarte correto e posterior encaminhamento dos RCC de pequenos geradores, considerou-se uma equipe padrão de coleta de resíduos volumosos, verdes e RCC, cotada a R$ 45.000 por mês. Tal como para a coleta seletiva, a demanda do município é muito inferior a uma equipe com disponibilidade integral, e também deve ser considerado o fato de que a contratação vigente de varrição engloba a retirada de entulho (além de capina, poda e manutenção de praças e logradouros públicos). Dessa feita, e dada a dimensão da área urbana do município, considerou-se que fato pelo qual se considerou o custo equivalente a 1/9 de uma equipe padrão como suficiente para dar conta das estimativas de resíduos.

Dado seu porte, o município de Patrocínio do Muriaé não detém demanda suficiente para que haja a contratação de equipes dedicadas em tempo integral para a realização dos serviços de coleta seletiva e coleta de RCC. Dessa forma, a estimativa do custeio fez uso das frações-ótimas desses serviços. Essa lógica, além de produzir ordens de grandeza coerentes para a estimativa de custeio, pode ser aplicada na

prática por meio da gestão consorciada de resíduos sólidos, especialmente quanto a estes serviços.

O município de Patrocínio do Muriaé teve, em 2022, um total de R$ 1,96 milhões empenhados em serviços de terceiros prestados por pessoa jurídica (Portal da Transparência do município). O proposto pelo Plano, para a categoria de despesas equivalentes (contratação de serviços para execução da ação), representa um acréscimo, na média anual, de 5,47% do valor de referência em 2022. Com base nas ordens de grandeza envolvidas, nota-se que o acréscimo na contratação de terceiros deverá compor os próximos ciclos de instrumentos orçamentários municipais para que seja factível. Nota-se que o serviço de coleta seletiva é divisível, e seu custo está previsto para ser cobrado diretamente via taxa de lixo - amenizando o impacto no orçamento público vigente.

A categoria de custo investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais representa uma fração de 10,4% do total, ou seja, R$ 445 mil, o que equivale a uma média anual de R$ 22,26 mil ao longo dos próximos vinte anos. Embora a média de longo prazo não seja alta, 58% dos gastos previstos estão concentrados nos primeiros quatro anos. Nota-se que o volume demandado em investimentos é compatível com o que o município consegue realizar. Em 2022, foram 8,72% das receitas dedicadas ao investimento (Portal da Transparência), ou seja, R$ 1,53 milhões. Na média dos primeiros 4 anos do Plano de Resíduos, seus investimentos previstos representam R$ 64,44 mil por ano, o que é, por sua vez, equivalente a 4,2% do que o município investe. Com essa estimativa, nota-se que não será trivial para o município obter sucesso na alocação do recurso necessário. Identifica-se a oportunidade de se buscar a obtenção de alguma linha de financiamento externo.

São 6 ações classificadas na rubrica de custos de investimentos, quais sejam: criar sistema de informações *offline* para registro de informações sobre todas as tipologias de resíduos sólidos para todos os geradores do Município; instalação de coletores de

resíduos, principalmente em locais com grande circulação de pessoas, próximos a equipamentos públicos, pontos de ônibus, praças, etc.; implantar pontos de entrega voluntária (PEV) para a coleta de recicláveis; disponibilizar infraestrutura adequada para que haja a triagem de resíduos recicláveis; implantar serviço online de comunicação com a população para agendamento de serviço de coleta especial dos resíduos; e construir os Pontos de Entrega Voluntária.

Destas, a que mais onerará o poder público no curto prazo é a infraestrutura de triagem, mas que representa uma ação de importância ímpar para a gestão de resíduos. Essa é a ação para a qual o município encontra alta chance de sucesso quando da busca por apoio de linhas de crédito dedicadas para o incremento da reciclagem.

Outra categoria de custeio é a que representa o exercício do planejamento com eficiência, celeridade e segurança, além do aumento da base de conhecimento, de dados e de informações sobre o município de Patrocínio do Muriaé: categoria de consultoria técnica ou assessoria jurídica especializada. São ao todo 12 ações que envolvem essa rubrica, sendo 5 no prazo imediato, 6 no curto prazo e uma outra no médio prazo, refletindo a necessidade de estruturação de documentos e novas práticas estruturantes para o longo prazo. A categoria de despesa ocupa ao todo 8,3% do orçamento e totaliza R$ 355 mil. Estes recursos possibilitarão alavancar o conhecimento para a prestação de serviços com maior qualidade, assim como possibilitará gerar economia de custos em outras categorias.

Nessa categoria de despesa estão ações com consultoria e pareceres para as ações: transferir os contratos e a gestão de contratos de gerenciamento de resíduos de outras pastas para o novo órgão específico; definição em lei da obrigatoriedade para os geradores de resíduos existentes no território municipal de responderem ao sistema de informações semestralmente; elaboração de cartilhas orientadoras e outras assessorias.

A última das categorias de custo é a de despesas para a execução da ação, que são os materiais e insumos necessários. Essa categoria envolve um total de 10 ações e soma R$ 491 mil no Plano todo, ou seja, uma média anual de R$ 25 mil. Parte expressiva destes dispêndios são em materiais e peças de comunicação que se traduzem, assim como os estudos e bancos de dados, em economia geral para o município auferidos por meio de melhores comportamentos privados em relação ao manejo e gestão de resíduos sólidos das diversas tipologias. Diversas das ações prescritas nessa categoria podem ser executadas com escopos compartilhados, o que se reflete nos baixos custos prescritos com a execução destas ações.

Dentre as ações que demandam materiais de consumo, estão: a equipagem do setor centralizado de gestão de resíduos no município, incluindo capacidade de fiscalização; a execução de campanhas de educação ambiental; as ações de divulgação do roteiro e cronograma do novo serviço de coleta seletiva para a população; a divulgação dos serviços de coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e resíduos volumosos; as campanhas diversas de educação ambiental.

O recorte das categorias de custo nos quatro intervalos temporais do PMGIRS é apresentado pela tabela abaixo, onde se vê que os horizontes de prazo imediato e curto congregam os investimentos na estruturação da gestão municipal, sendo que os demais ensejam a consecução das ações, principalmente aquelas de prestação de serviços. Reforça-se que, além dessa leitura, cada uma das ações possui custeio e cronograma próprio de execução, conforme pode ser identificado pela programação detalhada da execução do plano.

*Tabela 81: Custeio Por Horizonte Temporal Estimado para o PMGIRS de Patrocínio do Muriaé por Categoria de Custo (R$, mil).*

| (R$, mil) | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 |
|---|---|---|---|---|
| **Total do PMGIRS** | **526,96** | **517,92** | **1.003,32** | **2.252,47** |
| Ação de administração e gestão | 0 | 0 | 0 | 0 |

| (R$, mil) | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 |
|---|---|---|---|---|
| Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 155.000 | 103.110 | 46.220 | 51.160 |
| Contratação de serviços para execução da ação | 0 | 237.667 | 475.333 | 1.426.000 |
| Despesas para a execução da ação | 115.700 | 45.000 | 109.500 | 221.000 |
| Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais | 215.000 | 42.750 | 187.500 | 0 |
| Suplementação orçamentária para custeio de pessoal | 41.257 | 89.391 | 184.769 | 554.307 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 14.2. Programação da Execução do PMGIRS

A tabela abaixo apresenta a programação detalhada da execução do plano, que permite identificar os custos de cada uma das 79 ações, incluindo observações em relação ao custeio de cada uma delas. Destaca-se novamente a natureza incremental do orçamento, a identificação dos responsáveis e detalhamentos de cada ação. A tabela, portanto, deve ser lida como um complemento para a programação da execução do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé.

*Tabela 82: Programação da Execução do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé (R$).*

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PATROCÍNIO DO MURIAÉ - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS** | | | | | | | **526.957** | **517.918** | **1.003.322** | **2.252.467** | | | | |
| | **Programa de Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Sólidos** | | | | | | **281.957** | **150.015** | **185.030** | **555.089** | | | | |
| | | **1. Normatizar a gestão municipal em resíduos sólidos** | | | | | **0** | **0** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Aprovação da Política Municipal de Resíduos Sólidos | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| | | **2. Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos** | | | | | **164.457** | **82.515** | **165.030** | **495.089** | | | | |
| | | | Criação de um departamento/cargo específico na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, com funções de planejamento, contratação e execução de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, fiscalização de serviços contratados, monitoramento e fiscalização de geradores e destinadores de resíduos sólidos | Estruturante | Imediato | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 100.700 | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.700 | 100.700 | Equipamento: kit de escritório, kit fiscalização e veículo |
| | | | Contratação de equipe necessária, ou transferência de funcionários de outras secretarias | Estruturante | Imediato e Permanente | Suplementação orçamentária para custeio de pessoal | 41.257 | 82.515 | 165.030 | 495.089 | 1 | 41.257 | 41.257 | Equipe de 1 pessoa (Engenheiro) |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Transferir os contratos e a gestão de contratos de gerenciamento de resíduos de outras secretarias para o novo departamento/cargo específico | Estruturante | Imediato | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 22.500 | 0 | 0 | 0 | 1 | 22.500 | 22.500 | Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa |
| | | **3. Reestruturação econômico financeira na gestão de resíduos sólidos urbanos** | | | | | **0** | **0** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Estabelecer a cobrança para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos para geradores domiciliares e pequenos geradores por meio de taxa | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Definição em lei dos grandes geradores de resíduos sólidos (resíduos domésticos, resíduos de construção civil, resíduos verdes, resíduos volumosos) | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Adequar a forma de pagamento para disposição em aterro, sendo a mesma paga por tonelada disposta | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Adequar progressivamente no tempo o valor da cobrança para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos buscando o | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | equilíbrio entre o valor gasto e o valor arrecadado | | | | | | | | | | | |
| | | | Avaliar anualmente o balanço financeiro do gerenciamento de resíduos sólidos municipal e prestar contas à população | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | **4. Implementar o sistema de informações municipais em resíduos sólidos** | | | | | **72.500** | **27.500** | **20.000** | **60.000** | | | | |
| | | | Criar sistema de informações online para registro de informações sobre todas as tipologias de resíduos sólidos para todos os geradores do Município | Estruturante | Imediato | Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais | 50.000 | 0 | 0 | 0 | 1 | 50.000 | 50.000 | Sistema offline com estrutura de banco de dados para uso em rede interna, formato SQL ou Access |
| | | | Monitorar o sistema de informação como forma de controle da geração de resíduos e da empresas cadastradas | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Definição em lei da obrigatoriedade para os geradores de resíduos existentes no território municipal de responderem ao sistema de informações semestralmente | Estruturante | Imediato | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 22.500 | 0 | 0 | 0 | 1 | 22.500 | 22.500 | Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa |
| | | | Notificar geradores para preenchimento do sistema | Estruturante | Curto e Permanente | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 0 | 10.000 | 20.000 | 60.000 | 1 | 5.000 | 5.000 | Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação) |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Elaborar cartilha orientadora de como preencher o sistema | Estruturante | Curto | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 0 | 17.500 | 0 | 0 | 1 | 17.500 | 17.500 | Elaboração de manuais, guias e outros documentos de comunicação técnica |
| | | | Alimentação constante do sistema de informações com dados referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do município e preenchimento anualmente do SNIR | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | **5. Sistematizar o serviço de fiscalização de resíduos sólidos** | | | | | **0** | **40.000** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Implementar ações de fiscalização em geradores, transportadores e destinadores de resíduos baseados nos dados e informações apresentados no Sistema de Informações Municipal em Resíduos Sólidos | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Criar agenda de monitoramento dos empreendimentos privados para enquadramento dos mesmos como pequenos ou grandes geradores de resíduos, baseado nas informações apresentadas nos planos de gerenciamento de | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | resíduos e nas informações do serviço de coleta regular de resíduos | | | | | | | | | | | |
| | | | Notificar empreendimentos privados cadastrados como grandes geradores | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Elaborar e divulgar cartilha de orientação para adequação de grandes geradores | Estruturante | Curto | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 0 | 17.500 | 0 | 0 | 1 | 17.500 | 17.500 | Elaboração de manuais, guias e outros documentos de comunicação técnica |
| | | | Monitorar o licenciamento de empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental com a cobrança de elaboração de PGRS | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Vincular através de legislação municipal, a emissão do alvará de construção à apresentação do PGRCC e a emissão do CVCO à comprovação de destinação dos RCC gerados | Estruturante | Curto | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 0 | 22.500 | 0 | 0 | 1 | 22.500 | 22.500 | Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa |
| | | | Monitorar a execução dos serviços contratados pela Prefeitura Municipal (serviços de coleta de resíduos e de limpeza urbana) | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | **6. Estabelecer práticas de sustentabilidade nas compras e contratações públicas municipais** | | | | | **45.000** | **0** | **0** | **0** | | | | |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Estabelecer obrigatoriedade de execução de Logística Reversa na compra de produtos com LR prevista em Lei | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Revendedores deverão recolher os resíduos na mesma quantidade dos produtos comercializados, e destinar para logística reversa | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Elaborar e executar, ou exigir no edital de licitação, o PGRCC de obras públicas municipais | Estruturante | Imediato | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 22.500 | 0 | 0 | 0 | 1 | 22.500 | 22.500 | Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa |
| | | | Elaborar diagnóstico de geração e destinação de resíduos nos estabelecimentos públicos municipais, buscando a redução na geração de resíduos, a segregação e destinação de recicláveis, a segregação e compostagem de resíduos orgânicos e o acondicionamento adequados rejeitos para a coleta pública | Estruturante | Imediato | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 22.500 | 0 | 0 | 0 | 1 | 22.500 | 22.500 | Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa |
| | | | Em todas as contratações de serviços de obras públicas municipais estabelecer regramentos aos contratados quanto | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ao gerenciamento adequado dos resíduos gerados | | | | | | | | | | | |
| | **Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos** | | | | | | **0** | **57.750** | **30.000** | **90.000** | | | | |
| | | **1. Aprimorar a coleta convencional de resíduos** | | | | | **0** | **0** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Definição a publicidade das rotas para atendimento de todas as áreas (urbana e rural) | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Definição da forma de coleta convencional para a zona rural, porta-a-porta ou conteinerizada | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Realizar a pesagem amostral dos resíduos recolhidos na coleta convencional, de forma a compreender o comportamento de cada rota e, efetuar as adequações necessárias | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Mensuração e acompanhamento da gestão de resíduos sólidos por meio de controles mensais das quantidades e tipologia de resíduos coletadas e destinadas | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Avaliar como aprimorar os mecanismos de controle e | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | fiscalização, visando mais eficiência | | | público vigente) | | | | | | | | gerenciamento de resíduos |
| | | **2. Ampliar os serviços de limpeza urbana** | | | | | **0** | **15.000** | **30.000** | **90.000** | | | | |
| | | | Definição e publicação das rotas de limpeza pública, sua abrangência e periodicidade | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Ampliação da área/frequência de varrição | Estruturante | Curto e Permanente | Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equip., materiais, mdo, insumos, bdi) | 0 | 15.000 | 30.000 | 90.000 | 1 | 7.500 | 7.500 | 10% de uma Equipe padrão de varrição |
| | | **3. Cadastrar os grandes geradores de resíduos sólidos existentes no Município** | | | | | **0** | **0** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Definição em lei dos grandes geradores de resíduos sólidos (resíduos domésticos, resíduos de construção civil, resíduos verdes, resíduos volumosos) | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Realização da fiscalização para a destinação de resíduos de grandes geradores | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | **4. Ampliar a abrangência das lixeiras em vias públicas no Município** | | | | | **0** | **42.750** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Instalação de coletores de resíduos, principalmente em locais com grande circulação de pessoas, próximos a equipamentos | Estruturante | Curto | Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais | 0 | 42.750 | 0 | 0 | 15 | 2.850 | 42.750 | Contentores de resíduos |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | públicos, pontos de ônibus, praças, etc. | | | | | | | | | | | |
| | **Programa de Coleta Seletiva de Resíduos** | | | | | | **200.000** | **119.543** | **379.086** | **667.257** | | | | |
| | | **1. Implantar a coleta de resíduos recicláveis** | | | | | **10.000** | **112.667** | **365.333** | **626.000** | | | | |
| | | | Planejar o roteiro de coleta pública domiciliar, otimizando a prestação dos serviços com atendimento de 100% do município | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Definir responsável pela execução da coleta seletiva de recicláveis e providenciar equipe e equipamentos adequados necessários | Estruturante | Curto e Permanente | Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equip., materiais, mdo, insumos, bdi) | 0 | 102.667 | 205.333 | 616.000 | 1 | 51.333 | 51.333 | 1 Equipe padrão de coleta seletiva com atuação compartilhada (1/9 do tempo com outras ações) |
| | | | Implantar pontos de entrega voluntária (PEV) para a coleta de recicláveis | Estruturante | Médio | Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais | 0 | 0 | 150.000 | 0 | 1 | 150.000 | 150.000 | Implantação de PEV completo |
| | | | Executar campanha de educação ambiental para sensibilização ambiental com a população | Estruturante | Imediato e Permanente | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 1 | 10.000 | 10.000 | 50% de Campanha de comunicação anual (impressão de materiais, peças de divulgação, elaboração de website)devido à sinergia de comunicação com outras ações |
| | | | Divulgar o roteiro e cronograma de coleta para a população | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | público vigente) | | | | | | | | |
| | | | Realizar o acompanhamento e o registro das quantidades de recicláveis coletadas e recuperadas | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | **2. Organização e fortalecimento da gestão da cadeia de reciclagem** | | | | | **65.000** | **6.876** | **13.752** | **41.257** | | | | |
| | | | Criar banco de dados municipal com registro de catadores de materiais recicláveis em situação de trabalho formal e informal | Estruturante | Curto | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Implementar o sistema de informações municipais em resíduos sólidos |
| | | | Realizar diagnóstico de catadores de materiais recicláveis | Estruturante | Curto e Permanente | Suplementação orçamentária para custeio de pessoal | 0 | 6.876 | 13.752 | 41.257 | 1 | 3.438 | 3.438 | Equivalente a 1 meses por ano, Cargo de Consultor de Projetos (ou equivalente) |
| | | | Identificar oportunidades de concentração de volumes de materiais recicláveis para vendas de cotas para o Sistema de Logística Reversa de Embalagens | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Contratar orientação técnica especializada para apoiar a formalização da unidade de triagem de material reciclável | Estruturante | Imediato | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 65.000 | 0 | 0 | 0 | 1 | 65.000 | 65.000 | Consultoria multidisciplinar especializada de baixa abrangência |
| | | **3. Implantar uma unidade de triagem ou buscar parceria com municípios vizinhos que possuam triagem de recicláveis** | | | | | **125.000** | **0** | **0** | **0** | | | | |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Verificar a melhor forma de utilização de unidade de triagem de recicláveis dotada de: prensa vertical, mesa de separação e balança, sendo através de sua construção ou parceria/consórcio com outros município | Estrutural | Imediato | Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais | 125.000 | 0 | 0 | 0 | 1 | 125.000 | 125.000 | Custo equivalente a Equipamentos para unidade de triagem de resíduos |
| | **Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil** | | | | | | **0** | **165.000** | **268.487** | **760.460** | | | | |
| | | **1. Criação de normativas especificas para a gestão de RCC** | | | | | **0** | **22.500** | **5.987** | **17.960** | | | | |
| | | | Elaborar projeto de Lei que regulamenta a gestão de RCC, defina grandes geradores e exija a elaboração de Planos de Gerenciamento de RCC, conforme tamanho da obra | Estruturante | Curto | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 0 | 22.500 | 0 | 0 | 1 | 22.500 | 22.500 | Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa |
| | | | Realizar a fiscalização de PGRCC, conforme tamanho da obra | Estruturante | Médio e Permanente | Suplementação orçamentária para custeio de pessoal | 0 | 0 | 5.987 | 17.960 | 1 | 1.497 | 1.497 | Equivalente a 1 meses por ano, Cargo de Fiscal (fiscal de obras e postura) |
| | | **2. Adequação da coleta de RCC** | | | | | **0** | **125.000** | **245.000** | **725.000** | | | | |
| | | | Priorizar o serviço de coleta pública agendada e/ou disponibilização de local adequado (PEV) para descarte correto e posterior encaminhamento dos RCC de pequenos geradores | Estruturante | Curto e Permanente | Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equip., materiais, mdo, insumos, bdi) | 0 | 120.000 | 240.000 | 720.000 | 1 | 60.000 | 60.000 | 1 Equipe padrão de coleta de resíduos volumosos, verdes e RCC com atuação compartilhada (1/9 do tempo com outras ações) |
| | | | Realizar e manter cadastro de | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | empresas para realizar a coleta, o transporte e a destinação final de RCC | | | e gestão (coberto por orçamento público vigente) | | | | | | | | Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Fiscalizar as empresas de coleta de RCC | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Realizar a divulgação de empresas privadas para realizar a coleta, transporte e destinação final de RCC | Estruturante | Curto e Permanente | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 0 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 1 | 5.000 | 5.000 | Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação) |
| | | **3. Aprimorar o controle da geração de RCC** | | | | | **0** | **0** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Definir mecanismos de controle e fiscalização dos geradores de RCC e mensuração da sua geração | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | **4. Realizar a reciclagem e reaproveitamento de resíduos da construção civil em obras públicas** | | | | | **0** | **17.500** | **17.500** | **17.500** | | | | |
| | | | Elaborar documento com as práticas para a construção civil que disseminem o uso de agregados reciclados | Estruturante | Curto e Permanente | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 0 | 17.500 | 17.500 | 17.500 | 1 | 17.500 | 17.500 | Elaboração de manuais, guias e outros documentos de comunicação técnica |
| | | | Estabelecer prioridade de utilização de agregados reciclados da construção civil em obras públicas municipais | Estruturante | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | **Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados** | | | | | | **45.000** | **10.000** | **109.500** | **86.000** | | | | |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **1. Aprimorar a coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e resíduos volumosos** | | | | | **45.000** | **10.000** | **10.000** | **30.000** | | | | |
| | | | Divulgar o serviço de coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e resíduos volumosos | Estruturante | Curto | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 0 | 5.000 | 0 | 0 | 1 | 5.000 | 5.000 | Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação) |
| | | | Implantar serviço online de comunicação com a população para agendamento de serviço de coleta especial dos resíduos | Estruturante | Imediato | Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais | 40.000 | 0 | 0 | 0 | 1 | 40.000 | 40.000 | 20% para adequação do Sistema (Programa 1) |
| | | | Executar campanha de divulgação sobre a existência e formas de agendamento dos serviços de coleta | Estruturante | Imediato e Permanente | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 5.000 | 5.000 | 10.000 | 30.000 | 1 | 5.000 | 5.000 | 25% de Campanha de comunicação anual (impressão de materiais, peças de divulgação, elaboração de website), considerando sinergia com demais ações de comunicação previstas no Plano |
| | | **2. Implantar pontos de entrega voluntária** | | | | | **0** | **0** | **42.500** | **5.000** | | | | |
| | | | Definir a localização dos pontos de entrega voluntária de resíduos de modo que fiquem bem distribuídos no município e atendam toda população | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Definir ordem de prioridade para | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | implantação dos PEVs | | | (coberto por orçamento público vigente) | | | | | | | | gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Dimensionar a equipe de trabalho necessária para operação dos PEVs | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Construir os Pontos de Entrega Voluntária | Estrutural | Médio | Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais | 0 | 0 | 37.500 | 0 | 1 | 37.500 | 37.500 | 25% para co-implantação com PEVs do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos, com cotação de Implantação de PEV completo |
| | | | Divulgar a localização dos PEVs de resíduos e quais resíduos podem ser destinados nesses locais | Estruturante | Médio e Permanente | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 0 | 0 | 5.000 | 5.000 | 1 | 5.000 | 5.000 | Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação) |
| | | **3. Realizar o controle e acompanhamento da gestão dos RSS gerados nos estabelecimentos municipais de saúde** | | | | | **0** | **0** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Definir um responsável da Secretaria Municipal de Saúde para realizar o controle e acompanhamento da gestão de RSS | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Realizar o controle mensal da quantidade de RSS coletada nas unidades de saúde do município, registrando as quantidades em uma planilha | Estruturante | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **4. Estabelecer acordos setoriais com os setores de logística reversa ainda não atuantes no Município e fortalecimento dos sistemas já existentes** | | | | | **0** | **0** | **0** | **0** | | | | |
| | | | Realizar diálogos com setores de logística reversa obrigatório por Acordo Setorial ou Termo de Compromisso que ainda não atuam no município | Estruturante | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | **5. Incentivo à compostagem familiar** | | | | | **0** | **0** | **57.000** | **51.000** | | | | |
| | | | Desenvolver cartilha de orientação sobre compostagem domiciliar | Estruturante | Médio | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 0 | 0 | 17.500 | 0 | 1 | 17.500 | 17.500 | Elaboração de manuais, guias e outros documentos de comunicação técnica |
| | | | Realizar curso de confecção de composteira e compostagem | Estruturante | Médio e Permanente | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 0 | 0 | 17.000 | 51.000 | 1 | 8.500 | 8.500 | Organização e operacionalização de workshop e eventos de divulgação e mobilização |
| | | | Doação de 50 kits para compostagem | Estrutural | Médio | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 0 | 0 | 17.500 | 0 | 50 | 350 | 17.500 | Composteira domestica de resíduos orgânicos |
| | | | Realizar campanhas de divulgação em mídias impressas e digitais sobre compostagem | Estruturante | Médio | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 0 | 0 | 5.000 | 0 | 1 | 5.000 | 5.000 | 25% de Campanha de comunicação anual (impressão de materiais, peças de divulgação, elaboração de website), devido à sinergia com |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | outras ações de comunicação |
| | | | Fomentar junto aos estabelecimentos comerciais (agropecuárias, materiais de construção) a venda de composteiras e a divulgação da ação nas suas campanhas de marketing | Estruturante | Médio e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | **Programa de Comunicação e Educação Ambiental** | | | | | | **0** | **15.610** | **31.220** | **93.660** | | | | |
| | | **1. Educação ambiental em resíduos sólidos** | | | | | **0** | **10.000** | **20.000** | **60.000** | | | | |
| | | | Realizar a educação ambiental formal em escolas | Estrutural | Curto e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Realizar campanhas de educação ambiental não formal para toda a população, sobre resíduos sólidos | Estrutural | Curto e Permanente | Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação) | 0 | 10.000 | 20.000 | 60.000 | 1 | 10.000 | 10.000 | 50% de Campanha de comunicação anual (impressão de materiais, peças de divulgação, elaboração de website), devido às sinergias com outras ações de comunicação |
| | | | Promover parcerias com outras instituições para a promoção das campanhas de educação ambiental | Estrutural | Curto | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | **2. Comunicação digital integrada sobre resíduos sólidos** | | | | | **0** | **0** | **0** | **0** | | | | |

| Plano | Programa | Projeto | Ação | Natureza | Prazo | Categoria Custeio | Imediato 2024-2025 | Curto 2026-2027 | Médio 2028-2031 | Longo 2032-2043 | Qtde | Valor | Total | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Criar no site da Prefeitura uma página específica para divulgar as informações relativas a todos os serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana | Estrutural | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Implementar o sistema de informações municipais em resíduos sólidos |
| | | | Divulgar as informações relativas à coleta regular de RSU, coleta seletiva de recicláveis, coleta de resíduos especiais, dentre outras, na página específica no site da Prefeitura, bem como nas redes sociais da Prefeitura | Estrutural | Imediato e Permanente | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos |
| | | | Criar na página de informações sobre o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana um canal de reclamações e de sugestões para a população | Estrutural | Imediato | Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | Incluído no projeto de Implementar o sistema de informações municipais em resíduos sólidos |
| | | **3. Capacitação de servidores para aprimorar suas competências técnicas** | | | | | **0** | **5.610** | **11.220** | **33.660** | | | | |
| | | | Realização de capacitação técnica periódica (mínimo uma vez ao ano) sobre resíduos sólidos, com os servidores municipais envolvidos no manejo de resíduos sólidos | Estruturante | Curto e Permanente | Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada | 0 | 5.610 | 11.220 | 33.660 | 1 | 2.805 | 2.805 | 33% de Serviço de varrição, raspagem e capinação, devido à pequena estrutura para capacitação |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 14.3. Sustentabilidade Econômica com Cobrança

O item anterior apresentou o custeio do Plano, que considera diferentes melhorias na prestação de serviços, dentre elas melhorias na prestação de serviços divisíveis. Sabe-se que a prestação de serviços de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade do município e, quando se configura como um serviço divisível (diferentemente dos serviços de limpeza pública, que são indivisíveis), prevê-se a cobrança em montante suficiente para cobrir os custos de execução dos serviços. Essa cobrança deve se dar de forma a respeitar a capacidade de pagamento dos munícipes e outros fatores, como os padrões de uso ou de qualidade requeridos, quantidade mínima de utilização do serviço, custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas.

Como base legal para essa cobrança, tem-se a Lei do Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) em seus artigos 29, 30 e 35, incluindo as novas redações dadas pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020). Conforme aclara a legislação, o sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, deve ser estipulado pelo titular dos serviços (entes municipais) de forma a cobrir os custos com os serviços.

Como observado no diagnóstico, o município de Patrocínio do Muriaé não executa a cobrança específica de taxa de limpeza pública / coleta de lixo, mas sim utiliza do orçamento público geral. Como tampouco há controle de despesas próprias com a prestação dos serviços, não é possível analisar a sustentabilidade econômico-financeira do município.

*Tabela 83: Despesas com os serviços de manejo de RSU.*

| Serviço | Contrato | Coleta total | | Quantidade gerada t/ano |
|---|---|---|---|---|
| | | R$/mês | R$/ano | |
| Destinação de RSU | Contrato Administrativo nº 34/2022 | 28.000,00 | 336.000,00 | 1.428 |
| Varrição | Dados SNIS (2022) | 21.450,00 | 257.400,00 | - |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Essa sustentabilidade, no entanto, deve ser garantida para o futuro da prestação de serviços no município. As despesas acima listadas com a coleta e destinação de pode ser sintetizada em uma taxa *per capita* de R$ 149,93, caso o custo com a coleta seja de aproximadamente R$ 500 mil. Nota-se que não se considera nessa divisão a despesa com varrição, retirada de entulho, capina, poda e manutenção de praças e logradouros públicos, pois estes serviços são indivisíveis.

A composição desse custo com o previsto em coleta seletiva (serviço divisível) para o plano é desmembrado. Caso se cumpra a meta de se reduzir em 30% a quantidade de resíduos recicláveis enviados para o aterro sanitário, o custo com o aterramento se reduz, e abate, ao menos parcialmente, os custos com a própria coleta seletiva.

*Tabela 84: Cobrança Estimada Atual e Necessária para Cobrir as Despesas Anuais do Manejo de Resíduos, em reais (R$).*

| (mil R$ por ano) | Atual | c/ PMGIRS no curto prazo | c/ PMGIRS no longo prazo |
|---|---|---|---|
| Custos com a coleta regular de RSU | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| Custos com a coleta seletiva de RSU | 0 | 51.333 | 51.333 |
| Custos com a disposição final de RSU | 336.000 | 336.000 | 300.720 |
| **Custos totais** | **836.000** | **887.333** | **852.053** |
| Valor *per capita* por ano (R$) | 149,93 | 159,13 | 152,81 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O acréscimo por pessoa por ano para que execute a totalidade das ações prescritas neste Plano pode chegar a R$ 9,21 no curto prazo, mas no longo prazo, com o sucesso de desvio de materiais recicláveis para o aterro sanitário, esse acréscimo pode ser de apenas R$ 2,88 dado o que se pode economizar com o resíduo que passa a ser aproveitado ao invés de aterrado. Pode-se, em resumo, aprimorar a situação ambiental concomitantemente à redução dos custos com a coleta e destinação final.

Nota-se que a divisão do valor do PMGIRS pela quantidade de habitantes, ademais, superestima o valor que cada um efetivamente pagará, na prática. A razão para isso é que a conta total é segregada por unidades habitacionais e também por unidades comerciais, de serviços e indústrias que geram menos de 120 litros por dia (classificados portanto, como pequenos geradores). Ou seja, todos os domicílios e empresas que não forem classificados como grandes geradores rateiam a mesma conta por uma base maior, resultando em um valor menor por domicílio.

A tabela acima demonstra que investir na coleta seletiva, além de cumprir com os preceitos da Lei e contribuir para uma melhor qualidade ambiental, social e para a economia circular, ainda traz a potencial redução de custos.

Importante destacar que a participação popular ao longo da elaboração deste Plano, por meio de audiência pública e de questionário, deixa claro o anseio de se aprimorar a gestão de resíduos sólidos, indicando que há disposição positiva a pagar para um incremento no nível de qualidade destes serviços. A noção de melhora na qualidade do serviço é chave para o sucesso da cobrança, pois quando a população percebe que há retorno em forma de melhores e mais adequados serviços pelas taxas recolhidas, passa a compreender sua necessidade.

#### *14.3.1.1. Diretrizes para a implementação de controle e cobrança*

Os pontos abaixo repassam as regras básicas para que o município de Patrocínio do Muriaé possa formular sua cobrança pela gestão de resíduos sólidos, servindo de

uma lista de verificação para a atualização prescrita no Plano. Tratam-se, afinal, de requisitos básicos para a correta efetivação da política de cobrança.

Conforme os prescritos nos arts. 9º e 23 da Lei Federal nº 11.445/2007, há necessidade de se estabelecer um ente regulador para os serviços de manejo de RSU. O ente será responsável pela regulação e fiscalização mediante instituição e/ou outorga dessa função, o que pode ocorrer: (i) a uma entidade reguladora própria (municipal ou consorciada); (ii) ou por delegação das atividades administrativas de regulação e fiscalização para entidade reguladora existente no âmbito estadual.

De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o regulador infranacional no estado de Minas Gerais para o qual pode ser delegada a regulação em Patrocínio do Muriaé é a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE)[2]. A ARSAE é uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial que está vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

Para fins de eficiência do gasto público, é recomendado que a entidade reguladora receba as atribuições ou a delegação das atividades de regulação e fiscalização de todos os serviços públicos de saneamento básico do município de Patrocínio do Muriaé, se possível.

A entidade reguladora deve ser dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, atendendo aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões (art. 21 Lei nº 11.445/2007). Nota-se que, de acordo com o §1A do art. 23, a entidade reguladora deve ser do mesmo estado da Federação[3].

[2] Disponível em: https://www.arsae.mg.gov.br/
[3] A exceção só poderá ocorrer nos casos em que: i) não exista no estado do titular agência reguladora constituída que tenha aderido às normas de referência da ANA; ii) seja dada prioridade, entre as agências reguladoras qualificadas, àquela mais próxima à localidade do titular.

Os pontos abaixo abordam os requisitos básicos para a instituição da política de cobrança, definindo-se assim os passos a serem seguidos.

- **Serviços sujeitos à cobrança**

A cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos deve ser instituída sobre os resíduos sólidos urbanos domiciliares e equivalentes, abordando o seguinte conjunto de atividades:

- Coleta convencional de RSU;
- Coleta seletiva de RSU;
- Transporte e transbordo;
- Processamento e disposição final adequada de resíduos ou rejeitos inaproveitáveis.

Uma vez que o presente plano especifica a instituição da coleta seletiva e também do maior aproveitamento dos resíduos por meio de sua triagem, cabe a incorporação da atividade de "tratamento", que inclui triagem, mas também pode abranger compostagem e aproveitamento energético, caso sejam previstas em momentos futuros.

Nota-se que atividades como a compostagem pode ter custos subsidiados (ou seja, remunerados com recursos de outras fontes regulares de receitas, tal como ocorre atualmente por meio de repasses do orçamento geral).

Diferenciação deve ser realizada para os serviços prestados aos grandes geradores de RSU e outros resíduos, que terão preços públicos específicos e superiores aos da população em geral.

Dado o peso relativamente menor do volume gerado em RCC e sua atual conformação da gestão e manejo, não se prevê a cobrança específica para as atividades de coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde (RSS) e de resíduos da construção civil ou demolição (RCC). Especificamente para o caso de RCC,

caso haja opção pela contratação de prestador ou ainda a instituição de um prestador público, deve-se incluir nos serviços cobrados de forma direta.

- **Fato gerador da cobrança**

Seguindo a recomendação pela adoção do regime de tarifação (preço público) a cobrança passa a ter como fatos geradores: (i) a utilização ou fruição efetiva e objetivamente aferida/medida ou presumida do serviço; e (ii) a disponibilidade efetiva do serviço com capacidade de atendimento integral de todos os imóveis edificados, ocupados ou em condições de ocupação e utilização imediata do serviço de manejo de RSU existentes na área coberta pela atividade de coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos.

O conceito de disponibilidade efetiva do serviço, para efeito de cobrança de tarifa, pode tomar como paradigma o disposto no art. 45 da Lei Federal nº 11.445/2007 para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e se aplica aos imóveis edificados transitoriamente vazios, ou aqueles com estruturas em condições de utilização imediata para qualquer finalidade, situados em logradouro atendido pela coleta domiciliar regular de resíduos.

- **Sujeito passivo da cobrança**

A incidência da cobrança recai, tal como as demais cobranças de saneamento básico e energia elétrica, sobre cada unidade imobiliária autônoma e tem como sujeito passivo a pessoa física ou jurídica proprietária ou responsável pela posse ou ocupação legítima do referido imóvel, inclusive o locatário, no caso de imóvel de aluguel. Não há impeditivo para que, caso de seu interesse, o proprietário do imóvel assuma perante o prestador a responsabilidade pelo pagamento da cobrança da tarifa do serviço de manejo de RSU, ainda que não seja usuário efetivo do serviço.

- **Base de cálculo da cobrança**

A base de cálculo dos valores individuais e cobrados diretamente dos usuários efetivos do serviço deve estar vinculada ao custo de sua prestação, tendo como resultado a receita requerida. O custeio deste Plano e seu levantamento dos valores já dispendidos perfazem a base para tal. Os valores podem ser pagos de forma mensal ou em taxa única, geralmente atrelado ao desconto condizente ao custo da inadimplência.

Os elementos e a metodologia de cálculo do custo do serviço devem seguir o prescrito no presente plano (para os serviços objeto da cobrança, claramente). Minimamente, devem compor a base de cálculo a cobertura plena dos custos com (i) a coleta regular de RSU, (ii) com o serviço de coleta seletiva de RSU, e (iii) com a disposição final de resíduos de forma adequada.

Nota-se que o custo com a triagem dos resíduos em si, ou seja, os custos do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos, só podem ser incluídos na base de cálculo uma vez que se configurem como um serviço, ou seja, estejam disponibilizados para a população mediante coleta-tratamento-destinação. Tão logo se faça possível definir essa prestação completa, os custos de operação e remuneração desse investimento inicialmente orçado podem ser incluídos na base de cálculo.

Caso seja necessária alguma subvenção e remuneração de eventual parcela do custo não remunerada pela cobrança, a fonte orçamentária para esta subvenção deve ser discriminada na base de cálculo para a devida subtração da tarifa e para indicação da fonte do recurso (geralmente o próprio orçamento municipal).

- **Definição do regime de cobrança**

Com base na Norma de Referência nº 1 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, que por sua vez, reflete as normas emanadas dos arts. 29 e 35 da Lei Federal nº 11.445/2007, há possibilidade de se realizar a cobrança pela prestação

dos serviços por meio de taxas ou de tarifas. Cabe ao titular dos serviços decidir entre o regime tributário (taxa) ou o regime administrativo de preço público (tarifa).

O regime tributário (taxa) é aquele no qual a Prefeitura deverá instituir, por meio de lei, a taxa pela prestação do serviço, regulamentando os aspectos essenciais como a instituição dos critérios de cálculo e dos fatores numéricos para determinação dos valores monetários das taxas ou fixando esses valores e os critérios para sua atualização, bem como determinado os aspectos que poderão/deverão ser objeto de regulamentação pelo Executivo municipal. Deve-se evitar enrijecer o instrumento prevendo, na lei específica, os critérios para determinação da base de cálculo do custo do serviço e os fatores numéricos para os cálculos, tal como a expressão monetária dos valores individuais das taxas, remetendo para o Executivo a sua regulamentação.

O regime administrativo, de tarifa ou preço público, é o regime no qual devem ser editados os atos administrativos cabíveis para que haja a regulamentação da política tarifária (geralmente por decreto municipal), bem como definindo os critérios de cálculo e de reajuste e revisão das tarifas e fixando seus valores. A flexibilidade na fixação e na revisão das tarifas confere melhores condições para garantir a sustentabilidade e a recomposição do equilíbrio econômico-financeiro da prestação do serviço.

Em ambos os instrumentos (taxa ou tarifa), o valor arrecadado deverá ser suficiente para cobrir a receita requerida para remuneração do prestador de serviço. Especialmente para as tarifas, a maior liberdade de sua fixação não implica discricionariedade, pois devem-se observar as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007 para a regulação econômica dos serviços, que estabelecem tanto critérios mínimos (como o ressarcimento pelos custos incorridos) quanto máximos (como o princípio da modicidade tarifária e a capacidade de pagamento dos usuários).

Recomenda-se que o município de Patrocínio do Muriaé utilize a cobrança por tarifa. Nessa forma, o faturamento e a receita arrecadada pertencem ao próprio

prestador do serviço, que deve ser também o responsável pelo gerenciamento do sistema de cobrança. Isso tem vistas a reduzir a complexidade da instituição da cobrança e de seu gerenciamento. Com o objetivo de auxiliar os municípios a instituir a cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, o Governo Federal editou minuta de instrumento que pode ser acessado e tido como base para o Poder Público municipal[4].

- **Da cobrança e arrecadação**

A execução da cobrança pode ser realizada de várias formas, sendo que a preferida para fins de gestão é uma fatura específica para os serviços de manejo de resíduos sólidos. Conforme anotado anteriormente, é importante a vinculação da cobrança à prestação dos serviços de forma a se educar e instituir a racionalidade econômica na lida dos munícipes com os resíduos sólidos. Pode-se, alternativamente, ter a cobrança realizada em cofaturamento com os serviços de abastecimento de água ou outros serviços públicos.

Como forma de facilitar a reformulação da cobrança no município de Patrocínio do Muriaé sem a necessidade de contratação de serviço de cobrança ou de negociação para cofaturamento com outros serviços, recomenda-se a utilização do carnê ou guia de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Esse sistema independe do regime de prestação do serviço, da natureza jurídica do prestador e pode ser realizada sob o regime de preços públicos (tarifas).

Para que possa atender aos preceitos da racionalidade econômica, critérios de justiça distributiva e eficiência, deve-se garantir que: (i) o cadastro imobiliário seja abrangente, pois é a base de cobrança; (ii) a base cadastral contenha ou permita a inclusão dos elementos utilizados como fatores de cálculo da tarifa (ver próximo item);

[4] Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/ApendiceMinutasImplementacaodaTarifaAdequadaaoNovoMarco_marco2021.pdf

(iii) hajam critérios de cálculo para estimar receita, descontos de isenções e inadimplência etc.; (iv) haja o gerenciamento eficiente da cobrança, ou seja, o lançamento da fatura, a emissão e entrega do documento de cobrança, o controle da arrecadação e execução administrativa da cobrança de inadimplentes.

A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer ao modelo estabelecido pela entidade reguladora.

- **Parâmetros de cobrança e categoria de usuários**

A definição de parâmetros de cobrança se refere à forma que se dá o rateio da receita requerida entre os usuários do serviço. Recomenda-se adotar a ponderação entre a disponibilidade e a utilização do serviço por meio: (i) da frequência da coleta; e (ii) do consumo médio anual de água.

No primeiro caso, a frequência de coleta indica a utilização proporcional dos serviços (pressupondo-se sua disponibilidade, condição *sine qua non* para haver a cobrança em primeiro lugar). Deve-se dar mais peso para a frequência da coleta seletiva, assim como considerar deslocamentos no caso da população rural. Caso o munícipe tenha de se deslocar para entregar o resíduo em um ponto fora de sua via, deve-se cobrar proporcionalmente menos.

No segundo caso, sugere-se balizar o nível de consumo proporcional do serviço de coleta, tratamento e disposição final de resíduos pelo consumo anual médio de água. Trata-se de uma grandeza obtida de forma fácil junto ao prestador de serviço de saneamento básico e que indica uma combinação entre usuários de maior poder aquisitivo que utilizam grandes quantidades do serviço por conta disso e usuários que tem um nível de consumo grande devido à grande quantidade de pessoas na residência.

Ademais, ao se adotar o parâmetro de consumo de água, tem-se maior possibilidade de aceitação pelos usuários, pois é uma grandeza efetivamente medida

e de boa aceitação pela população. Tem-se, também, uma boa base de transparência na cobrança do RSU e de percepção do custo do serviço e do seu impacto nas despesas do domicílio. Para tanto, o uso de dados de consumo médio anual de água do ano anterior à cobrança é o mais recomendado, pois atenua grandes variações no volume de água (vazamentos, limpeza de caixa d'água e outros extraordinários) e evita comportamentos bruscos de redução no consumo de água sem a contrapartida na redução de resíduos sólidos. Como desvantagens, o parâmetro de consumo de água exige manutenção cadastral mais trabalhosa e em parceria com o prestador de serviço de saneamento.

Pressupõe-se que haja cobertura similar na prestação dos dois serviços (equivalente em ao menos 80%, suficiente para que as vantagens do sistema de cobrança pelo consumo de água se façam valer).

Deve-se, adicionalmente, contemplar a instituição de política de subsídios tarifários para que se proporcione a cobrança social para o atendimento da população de baixa renda, inclusive isenção, quando necessário. A alocação da cobrança social pode ser balizada pela inclusão do usuário no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) do governo federal. Com base nesses três critérios, a cobrança residencial passa a ser justamente distribuída.

Os usuários "comercial" e "serviço" também devem ser cobrados, e pode-se utilizar dos mesmos parâmetros de rateio (frequência da coleta e do consumo médio anual de água), pois o município de Patrocínio do Muriaé não apresenta diversidade e complexidade econômica elevada que remeta à uma tarifa distinta. Da mesma forma, não se identifica necessidade de subcategorizar os usuários comerciais e de serviços, em farmácias, lojas de vestuário, pet shops, minimercado, agência bancária etc., haja vista a prescrição (neste Plano) de estabelecimento de Grande Gerador de Resíduos. Ou seja, o grande gerador sim deve ser diferenciado e sua taxa deve ser no mínimo duas vezes a do pequeno gerador.

O usuário institucional "prefeitura municipal" também deve remunerar o prestador de serviço com base no rateio da receita requerida, pois o município é gerador de resíduos originários da limpeza urbana. Essa remuneração deve se dar com recursos do orçamento não advindos da cobrança pela prestação do serviço aos demais usuários. Como parâmetro para estimativa dessa cobrança, recomenda-se utilizar a massa de resíduos gerada no serviço de limpeza urbana.

Nota-se que para os demais prédios públicos, a cobrança será encaminhada ao sujeito passivo correspondente, devendo-se realizar o pagamento com recursos do orçamento não advindos da cobrança pela prestação do serviço aos demais usuários.

- **Valor unitário da cobrança**

O primeiro elemento da cobrança é a determinação da receita anual requerida. Esse é o ponto de partida por ser o balizador da plena cobertura dos custos com o serviço. Importante notar que essa base de cálculo deve incluir as provisões dos custos das isenções, subsídios e inadimplência líquida.

O segundo elemento é a determinação de uma tarifa de base, correspondente à disponibilidade do serviço e não sujeito aos critérios de rateio ($Tarifa_{Base}$). Recomenda-se que este seja correspondente a cerca de 50% da receita anual requerida, e é definida pela divisão de seu valor pela quantidade de usuários (imóveis a serem cobrados).

A fração variável pode ser definida a partir de um valor unitário de cobrança, base para que os cálculos de rateio sejam realizados a partir deste. O valor unitário corresponde à receita requerida unitária média do serviço, líquida da tarifa de base, tendo como unidade de medida a variável determinada, que se recomenda ser o volume total de água faturado pelos domicílios atendidos pela coleta de RSU ($R\$/m^3$). Divide-se a receita requerida, líquida da tarifa de base, pelo volume de água consumido no ano anterior para se obter o valor unitário médio ($Valor_{Unitário}$).

Com base neste valor unitário, aplicam-se os rateios de frequência de coleta (majorando os imóveis de maior frequência e minorando os de menor frequência), aplicando a cobrança social e acrescentando a diferença na tarifa dos grandes geradores. A equação geral para a cobrança é:

$$Tarifa_{Usuário} = Tarifa_{Base} + Valor_{Unitário} \times Categoria_{ConsumoÁgua} \times Categoria_{ServiçoRSU}$$

A $Categoria_{ConsumoÁgua}$ é valor adimensional que representa a faixa de consumo de água do usuário. Já a $Categoria_{ServiçoRSU}$ é valor adimensional que representa a categoria de nível de serviço. Locais com coleta de maior frequência tem valores maiores, assim sucessivamente (ver tópicos anteriores).

- **Outras definições**

As demais definições que se fazem necessárias são: (i) a periodicidade da cobrança, sugerindo-se anual com adoção de critério de parcelamento; (ii) infrações e penalidades de posturas e por atraso ou falta de pagamento a que o usuário está sujeito.

## 14.4. Fontes de Financiamento Creditícios

Os itens anteriores apresentaram o custeio do Plano, que considera diferentes categorias de despesas, dentre elas investimentos em ativos fixos. O presente item intenta trazer algumas opções para o financiamento dessas ações, que devem ser perscrutadas desde o momento atual, para que haja condições de se realizarem os investimentos previstos por este instrumento de planejamento para o município de Patrocínio do Muriaé. Nota-se que as informações abaixo não são exaustivas.

Instituições financeiras e de fomento costumam ofertar linhas de crédito com condições especiais para o gerenciamento, aprimoramento e infraestrutura (técnica e econômica) de projetos com foco em saneamento ambiental (contemplando, portanto, a gestão de resíduos sólidos) e desenvolvimento de cidades com vistas à

sustentabilidade. Diversos dos recursos creditícios ofertados podem ser tomados não apenas por organismos do setor público (Governos Municipais, Consórcios Públicos ou Governos Estaduais), mas também por empresas públicas, empresas privadas, empresas concessionárias de serviços públicos, organizações da sociedade civil.

A tabela abaixo traz alguns dos mecanismos financeiros que se julgam os mais aplicáveis ao PMGIRS de Patrocínio do Muriaé, abrangendo as instituições Caixa Econômica Federal (CEF) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

*Tabela 85: Linhas de Crédito Voltadas ao Saneamento.*

| Instituição | Modalidade | Resumo | Detalhamentos |
|---|---|---|---|
| CEF - Caixa Econômica Federal | Concessão de crédito via "FINISA - Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento" | Apoio a investimentos em saneamento ambiental e em infraestrutura ao Setor Público e ao Setor Privado | Carência de até 12 meses; Prazo de até 240 meses; Valor máximo financiável de 60% do total ou 80% do investimento fixo |
| CEF - Caixa Econômica Federal | Concessão de crédito via "Avançar Cidades - Saneamento para Todos (FGTS/CEF)" | Apoio à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais, por meio de recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) | Carência de até 48 meses; Prazo de até 240 meses |
| BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social via BB - Banco do Brasil | Concessão de crédito via "Avançar Cidades - Saneamento para Todos (FAT/BNDES)" | Apoio à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais, por meio de recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) | Máximo de 90% do projeto financiável; Carência de até 36 meses; Prazo de 240 a 408 meses |
| BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social | Concessão de crédito via "FINEM - Desenvolvimento integrado dos municípios" | Apoio a projetos multissetoriais, sustentáveis e integrados alinhados ao planejamento municipal ou dos estados brasileiros e do Distrito Federal | Empréstimos a partir de R$ 20 milhões; Máximo de 90% do projeto financiável |

| Instituição | Modalidade | Resumo | Detalhamentos |
|---|---|---|---|
| | | (por meio de instituições de repasse) para i) recuperação e revitalização de áreas degradadas; e ii) saneamento ambiental | |
| BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social | Concessão de crédito via "FINEM - Saneamento ambiental e recursos hídricos" | Apoio a projetos de investimentos públicos ou privados que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas (por meio de instituições de repasse) | Máximo de 90% do projeto financiável |

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2021).

No nível federal, destacam-se as diversas linhas e programas da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), alinhados às ações propostas neste PMGIRS, tais como:

- Implementação de Projetos de Coleta e Reciclagem de Materiais: A ação visa contribuir para aumentar os postos de trabalho e a capacidade de beneficiamento dos resíduos passíveis de reciclagem, bem como melhorar as condições de trabalho e a renda dos catadores, por meio de investimento. Podem submeter propostas associações ou cooperativas de materiais recicláveis. São apoiáveis propostas que contemplem: (a) construção e ampliação de unidades de recuperação de recicláveis; (b) aquisição de equipamentos para operacionalização da unidade de recuperação de recicláveis; (c) aquisição de veículos para coleta e transporte de materiais recicláveis. Dessa forma, busca-se um aumento da produtividade do processo de coleta e reciclagem de materiais, visando à mobilização dos catadores para a prevenção e controle de doenças e agravos, ocasionados pelas condições de trabalho a que estes estão submetidos.
- Apoio à Implantação e Manutenção dos Sistemas de Saneamento Básico e Ações de Saúde Ambiental: A ação visa custear atividades e medidas que tenham por interesse o fortalecimento e o desenvolvimento institucional, sobretudo aquelas relacionadas com a consecução das ações finalísticas de Saneamento e Saúde Ambiental. Municípios podem submeter propostas, contemplando o aporte de recursos necessários ao alcance dos objetivos pactuados em regime de cooperação técnica, inclusive com organismos internacionais, além das despesas com deslocamento de servidores e colaboradores para a realização de

trabalhos de natureza técnica e/ou de supervisão, a edição de publicações para divulgação e disseminação de informações sobre políticas públicas, o financiamento de estudos e consultorias (que tem por objetivo aprimorar ou dar subsídios ao desenvolvimento de políticas públicas), a realização de serviços que envolvam adequações em estruturas físicas, bem como para a contratação e/ou aquisição de serviços e insumos para atender as ações finalísticas de Saneamento e Saúde Ambiental.

- Fomento à Educação em Saúde voltada para o Saneamento Ambiental para Prevenção e Controle de Doenças e Agravos: A ação visa apoiar os municípios para desenvolver as ações permanentes de educação em saúde ambiental. Tem-se como alvo os municípios (gestores e os técnicos em todos os níveis), com ênfase nas populações residentes em comunidades ribeirinhas, remanescentes de quilombos, reservas extrativistas e assentamentos da reforma agrária, em áreas de vulnerabilidade socioambiental, na região do semiárido brasileiro, em áreas de riscos ocasionados por desastres naturais e na população residente em municípios beneficiados com programas e projetos da Funasa. As temáticas que possuem focos de aporte de recursos financeiros são: mobilização social, cooperação técnica, divulgação e comunicação educativa, visando à promoção da saúde, prevenção e controle de doenças e agravos, ocasionados pela falta e/ou inadequação de ações de saneamento ambiental.

Instituições multilaterais também se apresentam como possibilidades de acesso a recursos para projetos, geralmente por editais de chamamento. Essas instituições oferecem, além de recursos creditícios e outros não-reembolsáveis, recursos para assessoria técnica, que pode ser de interesse do município de Patrocínio do Muriaé. A lista abaixo não é exaustiva, mas apresenta as opções que mais se aproximam da realidade estudada.

- **BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento:** Concessão de crédito via BID *Flexible Financing* (OC - *Ordinary Capital*), linha de financiamento flexível para melhorar as capacidades de gerenciamento de risco em projetos, programas de empréstimos e estratégias de gerenciamento de ativos e passivos. Recursos de concessão de crédito e assessoria técnica via BID *Invest*, que visa apoio a projetos de energias renováveis. Pode ser pleiteado por empresas privadas e por parcerias público-privadas.

- **BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento**: Assessoria técnica e Concessão de crédito via *Investment Project Financing*, que visa apoio aos setores de infraestrutura e atuação pública, com foco no longo prazo (horizonte de 5 a 10 anos). Traz seleção contínua de projetos e é exclusiva para o setor público. Concessão de crédito via IBRD *Flexible Loan*, que visa a customização dos termos de reembolso, tanto em período de carência, prazo e até quanto ao perfil de amortização, para poder atender às necessidades de gestão da dívida ou às necessidades do projeto. Pode ser pleiteado tanto pelo setor público quanto pelo setor privado. Concessão de crédito via *Global Environmental Facility* (GEF), que traz o apoio ao combate aos fatores que provocam a degradação ambiental de maneira integrada. O pleito pode ser público ou privado. Concessão de crédito e Recursos não-reembolsáveis via *Special Climate Change Fund* (SCCF), para o apoio à adaptação às mudanças climáticas, transferência de tecnologia, mitigação em setores selecionados, incluindo, dentre eles, o saneamento básico. Pode ser pleiteado por organizações da sociedade civil.
- **IFC - *International Finance Corporation***: Concessão de crédito, Garantia e Participação societária via IFC *Blended Finance*, que visa do reequilíbrio dos perfis de risco-recompensa para investimentos pioneiros, buscando incentivar, entre outros setores, a participação do investimento privado em projetos que atuem na questão de mudanças climáticas. Pode ser pleiteado apenas por empresas privadas, com seleção contínua de projetos.
- **CAF - *Development Bank of Latin America***: Concessão de crédito via CAF *Loans*, que visa o apoio a projetos de infraestrutura relacionados a saneamento ambiental, rodovias, transporte, telecomunicações, geração e transmissão de energia, e água. Pode ser pleiteado por empresas públicas e privadas.

# 15. SOLUÇÃO CONSORCIADA OU COMPARTILHADA COM OUTROS MUNICÍPIOS

Consórcios intermunicipais mantêm atuações conjuntas, entre outras ações compartilhadas, nas áreas de gestão de resíduos sólidos urbanos, saneamento, habitação social, manutenção de estradas vicinais, capacitação de gestores municipais, educação profissional e saúde. Além da descentralização da prestação de serviços públicos, a Lei dos Consórcios (Lei Federal nº 11.107/2005) apresenta facilidades operacionais, a exemplo das vantagens licitatórias com o aumento do limite para determinadas modalidades de licitação e aumento do percentual para dispensa, além de vantagens processuais e imunidades tributárias.

Especificamente no caso dos resíduos, o incentivo à adoção de consórcio ou de outras formas de cooperação entre os federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos figura entre os instrumentos da PNRS. Devem ser estruturados com base no art. 3º, Inciso II, da Lei Federal nº 11.445/2007 e §11 do art. 2º do Decreto Federal nº 10.588/2020 - constituídos por associação voluntária entre entes federativos, na forma prevista na Lei Federal nº 11.107/2005 ou por meio de gestão associada decorrente de convênio de cooperação.

Notam-se outras possibilidades de estruturas para que haja ganhos de escala na prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana: (i) regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões; (ii) unidades regionais de saneamento; (iii) blocos de referência; ou ainda (iv) Região Integrada de Desenvolvimento (Ride).

A inclusão de um município em região metropolitana não exige sua anuência, e deve se dar com a edição de lei estadual complementar. Já a criação de unidades regionais de saneamento, blocos de referência e Ride devem contar com a anuência

dos municípios, conforme § 5º, do art. 3º da Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020.

Já quanto aos consórcios públicos, uma de suas principais características é justamente sua natureza voluntária: sua gestão se dá por meio de Assembleia Geral, Conselho Administrativo, Conselho Consultivo, Presidência e Secretaria Executiva. A assembleia é composta por todos os chefes dos poderes executivos dos entes consorciados - no caso dos municípios, os Prefeitos Municipais dos entes consorciados. Já o Conselho Administrativo é formado por um menor número de chefes do executivo, de forma a facilitar e otimizar algumas tomadas de decisão. Por fim, o conselho consultivo constitui o espaço de diálogo entre o poder público e a sociedade civil.

Os principais instrumentos operacionais dos consórcios públicos são: o Contrato de Rateio, o Contrato de Programa e o Contrato de Prestação de Serviços e Convênio. O primeiro é por onde os consorciados se comprometem a subsidiar financeiramente as despesas do consórcio público. O segundo estabelece as obrigações de um ente em relação ao outro ou para o consórcio público. Por último, o contrato de prestação de serviços e convênio é utilizado para prestação de serviços aos entes consorciados.

Ainda segundo a Lei dos Consórcios Públicos, a admissão de servidores deve ser redigida no contrato do consórcio público e é regida pela consolidação das Leis Trabalhistas, seguindo as mesmas modalidades de contratação pública.

Os consórcios públicos, do ponto de vista dos municípios, contribuem para o aumento da sua capacidade de realização, conferindo maior eficiência na utilização dos recursos. Possibilitam, também, o fortalecimento da autonomia municipal ao ampliar a capacidade de diálogo e negociação junto aos órgãos de outros entes da federação e entidades privadas. Os consórcios podem, então, adotar papéis de multifinalidade; deterem forte referência regional, e promoverem o controle social por meio de conselho consultivo.

Nem tudo são flores, no entanto, uma vez que a viabilidade no longo prazo dos consórcios públicos depende, claramente, do equilíbrio financeiro dos entes consorciados e da manutenção dos seus interesses nos objetivos comuns. Há o risco de, por exemplo, de os entes consorciados não conseguirem arcar com suas cotas, ou ainda, abandonarem o consórcio, dificultando a gestão financeira desse e prejudicando os acordos previamente firmados. Tais situações não estão claramente tratadas na Lei, e dada a autonomia dos entes federativos, não existem definições precisas sobre mecanismos de punição pelo descumprimento dos termos de um consórcio.

Afinal, os consórcios públicos intermunicipais acabam sendo tão fortes quanto seus municípios membros; sabe-se que esses entes da federação têm enfrentado dificuldades na operação das suas funções. Entre vários fatores para essa situação, vale destacar a multiplicidade de assuntos nos quais o município deve atuar (como saúde, saneamento, educação, segurança, etc.) e a dificuldade de sustentabilidade das contas públicas. Tais aspectos podem fragilizar a adesão às ações propostas por um consórcio, devido a necessidade de deslocamentos, de disponibilidade de agenda, e até mesmo de recursos básicos como um servidor de aplicação e de banco de dados, computadores e outros. Adicionalmente, é importante que as ações dos consórcios públicos tenham mecanismos de monitoramento e de avaliação próprios, de forma a identificar sucessos e desafios na sua execução, auxiliando os municípios membros a compreenderem seu papel, suas vantagens e desvantagens.

De modo geral, os consórcios públicos têm optado por serem multifinalitários, ou seja, tais instrumentos normativos contém mais de uma área de abrangência, gerando economias de escala e escopo. Entretanto, no caso do manejo de RSU, a maioria dos consórcios públicos aptos a realizarem o manejo de RSU não prezaram em sua origem a efetivação de uma rota tecnológica completa, seja porque no ato da constituição do consórcio público ou os municípios fundadores não consideraram tal opção, ou porque não houve necessidade de tal discriminação de atividades. Observa-

se que de um total de 222 consórcios púbicos identificados no site da Confederação Nacional de Municípios[5], apenas 41 cumprem com as prescrições da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Há espaço para que o município de Patrocínio do Muriaé se beneficie de ganhos de escala com a gestão consorciada de resíduos sólidos. Conforme os itens de custeio para a prestação de serviços incrementais dados pelo Plano, caso o município não consiga ratear os custos da coleta seletiva, por exemplo, os custos por pessoa por ano passariam de R$ 19,18 para impraticáveis R$ 162,94. Essa escala de valores representa o potencial para a atuação conjunta e reforça as prerrogativas da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Recente, o Governo Central[6] disponibilizou sofisticada modelagem para estimar os ganhos de escala de consórcios de resíduos em diversas rotas tecnológicas. Infelizmente o município de Patrocínio do Muriaé não consta dos resultados gerados por não participar de consórcios. No entanto, pode-se utilizar do exemplo dos valores simulados para o Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas - CORESAB, cuja população total é de 310 mil habitantes[7].

O objetivo da ferramenta é estimar a pré-viabilidade de projetos de manejo de resíduos sólidos urbanos (resíduos domiciliares e de limpeza pública urbana) em arranjos regionais mediante a análise de rotas tecnológicas ótimas, que incluem elementos discutidos no presente Plano e também afins da gestão consorciada (devido ao seu ganho de escala): transbordo, triagem de recicláveis, compostagem e disposição final.

[5] Informações obtidas em: https://consorcios.cnm.org.br/
[6] Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer
[7] Os seguintes municípios compõem o CORESAB: Araçaí, Augusto de Lima, Baldi, Buenópolis, Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Datas, Diamantina, Felixlândia, Inimutaba, Lassance, Monjolos, Morro da Garça, Paraopeba, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama, Santo Hipólito e Três Marias.

A modelagem considera fluxos de caixa, alternativas de receitas, despesas e custos relevantes, estimando como resultado o custo por usuário por mês (balizador de tarifas-limite, a partir dos custos máximos para cada município ou consórcio). Parte-se do pressuposto que o sistema terá todos os custos de investimento (capex) e de operação e manutenção (opex) iniciados no ano zero e se manterão por 35 anos, que é o prazo limite de concessões. Embute-se, ainda, a remuneração dos operadores privados, bem como pressupõe-se o financiamento de 20% das despesas de capital com um prazo de amortização de 11 anos e 2 anos de carência.

*Tabela 86: Simulação de tarifas sob gestão consorciada para o CORESAB*

| | Tarifa por tecnologia (R$/hab/mês) | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Componentes da Rota Tecnológica** | **RT Nível 1** | **RT Nível 2** | **RT Nível 3A** | **RT Nível 4A** |
| Coleta de Mistos | 3,31 | 3,31 | 3,31 | 3,31 |
| Coleta de Recicláveis | 1,91 | 1,91 | 1,91 | 1,91 |
| Transbordo | 4,15 | 4,15 | 4,15 | 4,15 |
| Triagem Manual Coleta de Seletivos de Secos | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 |
| Segregação Mecanizada da Fração Orgânica | 0,00 | 2,14 | 0,00 | 0,00 |
| Triagem Mecanizada de Coleta de Mistos | 0,00 | 0,00 | 4,58 | 4,58 |
| Compostagem | 0,00 | 3,15 | 2,28 | 2,13 |
| Biodigestão Anaeróbia | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,88 |
| Aterro Sanitário | 5,74 | 3,33 | 4,10 | 4,09 |
| **Total** | **15,95** | **18,84** | **21,18** | **27,90** |

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2021).

Com base na aplicação da ferramenta para o consórcio CORESAB, pode-se observar os valores finais em cada rota, que variam em complexidade das soluções realizadas e possibilidades de se obter receitas acessórias. Nenhuma das rotas simuladas, por exemplo, incluem soluções como a produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) ou incineração (*Mass Burning*), pois estas são soluções que só

apresentam ganhos suficientes de escala quanto realizadas em consórcios muito mais populosos e com custos de transporte inferiores ao consórcio modelo.

A rota tecnológica 1 (RT Nível 1) apresenta-se como a mais próxima da realidade de Patrocínio do Muriaé, e é o que o se propõe realizar no presente plano, minimamente. Essa rota contempla a coleta convencional, a coleta de recicláveis, operação de transbordo e a triagem manual da coleta seletiva de resíduos secos, além da destinação final dos rejeitos em aterro sanitário.

Observa-se que as outras rotas tecnológicas conseguem reduzir de forma bastante significativa os custos com disposição final em aterro sanitário, como aponta a diferença entre a rota 1 e a rota 2, mas sem conseguir trazer uma economia material para o valor final dispendido.

O custo da rota 1 em consórcio, no exemplo do CORESAB, é de R$ 15,95 por habitante por mês. Em Patrocínio do Muriaé, representaria um total de R$ 1,07 milhões por ano, bastante alinhado com o que se propõe dispender no município com a implementação do Plano. Observa-se que uma das vantagens do consórcio é que o investimento nos melhoramentos da triagem, contratação de coleta seletiva e outros que estão previstos no custeio deste Plano, deixariam de ser realizado. A estrutura comum seria maior e mais eficiente, cobrando do município uma taxa de rateio proporcional à quantidade de habitantes atendidos. Ademais, ao se pressupor investimentos e operação privada por 35 anos, a tarifa maior isenta o município de outros investimentos e custos de manutenção, como a reposição da frota de veículos coletores e assim por diante.

Em resumo, uma vez que há espaço para que o município de Patrocínio do Muriaé se beneficie de ganhos de escala com a gestão consorciada de resíduos sólidos, identifica-se abaixo os municípios que poderiam compor esse consórcio.

*Tabela 87: Municípios nas proximidades de Patrocínio do Muriaé que poderiam compor consórcio para gestão de resíduos sólidos*

| Município | Estado | Mesorregião | Consórcio Atual | Distância (km) | População (2022) |
|---|---|---|---|---|---|
| Eugenópolis | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 8,8 | 10.801 |
| Barão de Monte Alto | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 13,5 | 4.964 |
| Antônio Prado de Minas | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 22,5 | 1.538 |
| Muriaé | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 24,6 | 104.108 |
| Laje do Muriaé | RJ | Noroeste Fluminense | Não participa de consórcio | 21,9 | 7.336 |
| Porciúncula | RJ | Noroeste Fluminense | Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento do Norte e Noroeste Fluminense - CIDENNF | 33,3 | 17.288 |
| Natividade | RJ | Noroeste Fluminense | Não participa de consórcio | 38,5 | 15.074 |
| Itaperuna | RJ | Noroeste Fluminense | Não participa de consórcio | 40,5 | 101.041 |
| Tombos | MG | Zona da Mata | Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais - CISAB Zona da Mata | 43,1 | 8.609 |
| Vieiras | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 44,3 | 3.700 |
| Miracema | RJ | Noroeste Fluminense | Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento do Norte e Noroeste Fluminense - CIDENNF | 49,9 | 26.881 |
| Miradouro | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 55,8 | 8.968 |
| Varre-Sai | RJ | Noroeste Fluminense | Não participa de consórcio | 57,8 | 10.207 |
| Miraí | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 58,9 | 13.633 |
| São Sebastião da Vargem Alegre | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 61,1 | 3.113 |

| Município | Estado | Mesorregião | Consórcio Atual | Distância (km) | População (2022) |
|---|---|---|---|---|---|
| Rosário da Limeira | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 61,2 | 4.734 |
| Palma | MG | Zona da Mata | Não participa de consórcio | 63,4 | 5.707 |
| Pedra Dourada | MG | Zona da Mata | Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais - CISAB Zona da Mata | 64,2 | 2.757 |
| Carangola | MG | Zona da Mata | Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais - CISAB Zona da Mata | 66,2 | 31.240 |
| São Francisco do Glória | MG | Zona da Mata | Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais - CISAB Zona da Mata | 75,9 | 4.800 |

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2021).

A listagem é ordenada pela distância média desde Patrocínio do Muriaé, uma vez que a questão da proximidade é definidora na composição de consórcios. Segundo dados do PERS/PR (2018), pode-se considerar como custo de referência para o transbordo e o transporte de resíduo até a destinação final, R$ 65,00 por tonelada para uma distância de até 80 quilômetros. Esse custo, que é independente do custo da coleta regular de resíduos, deve ser atualizado pela inflação: utilizando-se o IGP-M, tem-se a referência de R$ 109,60 /ton. A distância de até 80 km é tida pelo mercado como um balizador máximo de viabilidade, e por isso é a linha de corte da seleção de municípios apenas realizada.

Adicionalmente à questão da distância, nota-se que 7 dos 20 municípios no raio de distância adequado já participam de consórcios voltados para a gestão de resíduos sólidos. Nota-se a atuação de dois deles, quais sejam: o Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento do Norte e Noroeste Fluminense - CIDENNF; e o

Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais - CISAB Zona da Mata.

Dos 14 municípios no raio de viabilidade e que não participam de consórcio, observa-se que 10 deles compartilham da localização na mesorregião Zona da Mata, o que facilita a aproximação em relação a outros aspectos de sinergias e trocas entre municípios, como por exemplo os arranjos de saúde. Afinal, segundo as definições do IBGE, as mesorregiões foram estabelecidas tendo como critérios as características sociais, a geografia e a articulação espacial. Ou seja, são regiões que apresentam similaridades econômicas e sociais, facilitando a integração, a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum entre os municípios.

São eles os municípios de: Eugenópolis, Barão de Monte Alto, Antônio Prado de Minas, Muriaé, Vieiras, Miradouro, Miraí, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário da Limeira e Palma.

Somando-se a população desse conjunto de municípios na região da Zona da Mata que não participam em consórcios, tem-se (adicionando a população de Patrocínio do Muriaé) 167 mil habitantes. Essa população é quase 30 vezes maior que a do próprio município, e é suficiente para permitir auferir os ganhos de escala identificados para a gestão consorciada.

# 16. MECANISMOS PARA CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIO, EMPREGO E RENDA

As possibilidades de geração de fontes de negócios, emprego e renda podem ocorrer através da reintrodução dos resíduos sólidos nas cadeias produtivas utilizando-se de responsabilidade compartilhada, coleta seletiva, valorização dos trabalhadores, novas tecnologias e oportunidades econômicas, entre outras.

Em Patrocínio do Muriaé não foi observada nenhuma possibilidade com a reintrodução de resíduos sólidos na cadeia produtiva, no entanto, esses mecanismos deverão ser propostos em próximo documento, na etapa de prognóstico.

Dentre alguns mecanismos propostos podem-se citar:

- Adoção de alternativas tecnológicas para reciclagem de resíduos, possibilidades de valorização dos resíduos;
- Valorização dos resíduos como a venda de recicláveis secos, compostos orgânicos, redução de custeio pelo uso de agregados reciclados;
- Regularização dos serviços de grandes geradores privados, uma vez que esses têm a sua própria responsabilidade para a destinação dos resíduos;
- Identificação de oportunidade relativos à comercialização;
- Promoção da expansão de atividades para outros municípios, se possível através de consócio intermunicipal;
- Auxílio no processo de fortalecimento da organização social;
- Identificação de potenciais parcerias com o setor privado e instituições financeiras.

A adoção dessas práticas citadas e daquelas abordadas neste PMGIRS poderão proporcionar uma redução gradativa dos custos realizados atualmente.

Para o caso específico de resíduos de coleta seletiva podem ser adotados mecanismos como instalação de unidades para recebimento e triagem de materiais, instalações de ecopontos para entrega dos materiais, estabelecimentos de fluxos de entrega, tanto dos materiais como deste às industriais recicladoras da região, após sua

triagem. Para a coleta seletiva dos resíduos recicláveis deverá ser realizado um cadastramento dos catadores para formação de organizações, além dos mesmos passarem por treinamento e capacitação, para melhor desempenho das suas atividades. Essas organizações de catadores podem conseguir recursos para aquisição de equipamentos, construções de centrais de triagem, melhoria nas condições de trabalho e fortalecimento das redes entre organizações, visando a venda coletiva para o setor industrial.

No caso de resíduos compostáveis, para aqueles oriundos das residências, poderão ser fornecidos composteiras e realização de cursos de como realizar essa compostagem. Já os resíduos verdes e de poda também poderão passar por processo de compostagem, com a venda desse adubo e implantação de hortas comunitárias.

Além dos RSU, podem ser fonte de criação de negócios, emprego e renda, a reciclagem, beneficiamento e reutilização de RCC em agregados e subprodutos como blocos e piso para pavimentação, o que pode gerar ganhos financeiros e ambientais. Outros resíduos que podem ser valorizados, são os RSB que podem, ser utilizados em solos como fertilizantes e condicionadores, devido ao alto teor de matéria orgânica presente nos lodos de ETE.

Os resíduos agrossilvopastoris podem ser valorizados com a sua reutilização, ao invés de serem descartados. Esses resíduos podem ser utilizados como adubo, adicionando matéria orgânica aos solos, reduzindo, ainda, a utilização de fertilizantes químicos, reduzindo, assim, custos e gerando renda e qualidade de vida. Ainda dentro dos RASP, aqueles resíduos oriundos de fertilizantes, exceção de agrotóxicos (que estão incluídos dentro da logística reversa) podem ser recicláveis em associações e cooperativas, possibilitando a responsabilidade compartilhada, estabelecendo um mercado inverso de consumo. Para auxiliar esse processo, deverão ser avaliadas as formas de comercialização desses resíduos, identificar essas oportunidades de

comercialização e possíveis demandas de crédito, além de busca de parcerias para assistência técnica, aquisição de equipamentos e vendas de material.

# 17. SISTEMÁTICA DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos contemplam em seus produtos mecanismos e procedimentos para a avaliação e fiscalização da implementação dos Programas, Projetos e Ações e atingimento das metas propostas. Estes mecanismos têm por objetivo dar subsídio para a construção de diagnóstico e auxiliar a revisão do documento, prevista para cada 10 anos, conforme Lei Federal nº 14.206/2020, art. 19, inciso XIX. Eventualmente a revisão pode acontecer em período inferior, incorporando novas tecnologias nos processos de gestão, manejo, processamento e destinação final e só então descartados os que já não se mostrem eficientes ou viáveis.

Nesse sentido, pode-se utilizar dos seguintes meios para avaliar a aplicação do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé:

- Reuniões periódicas com base nos prazos e metas a serem cumpridas;
- Acompanhamento de indicadores periodicamente;
- Desenvolvimento de Relatórios anuais de acompanhamento;
- Apresentação anual dos Relatórios de acompanhamento.

## 17.1. Reuniões Periódicas

Conforme já descrito, para a efetiva implantação de Plano, foram desenvolvidos programas, metas, projetos e ações os quais devem ser discutidos e monitorados periodicamente com o intuito de que o PMGIRS seja efetivamente implantado pelo município.

Nesse sentido, para a avaliação dos prazos e possíveis atualizações ou ajustes, sugere-se que sejam realizadas reuniões periódicas, com base nos prazos das metas.

Estas reuniões terão como objetivo discutir os próximos passos da implantação do Plano, e devem contar com o representante do departamento de resíduos sólidos a ser criado, e representantes do Grupo de Acompanhamento do PMGIRS. Para isso, foi montado uma sugestão de cronograma de realização das reuniões periódicas, como mostra a Tabela 88.

*Tabela 88: Sugestão de reuniões de acompanhamento para a implantação do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé.*

| Prazo | Periodicidade da reunião |
|---|---|
| Imediato (2023 – 2024) | Bimestrais |
| Curto (2023 – 2026) | Trimestrais |
| Médio e longo (2030 – 2041) | Semestrais |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 17.2. Indicadores de Avaliação dos Programas, Projetos e Ações

Os indicadores de avaliação são parâmetros a serem acompanhados ao longo de um período com o intuito de perceber as mudanças desenvolvidas no gerenciamento de resíduos e na aplicação das ações propostas no PMGIRS.

A aplicação correta de um conjunto de indicadores estabelecidos pelo município permite verificar a eficácia e eficiência das ações e programas e identificar os gargalos e desafios desses parâmetros frente às necessidades municipais.

Os indicadores apresentados são apropriados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), possibilitando aos municípios a comparação com a série histórica correspondente, e o acompanhamento da evolução da prestação dos serviços com outros municípios enquadrados na mesma faixa populacional. A Tabela 89 apresenta os indicadores do SNIS.

*Tabela 89: Indicadores do SNIS*

| Indicadores | Nº SNIS | Parâmetro de avaliação |
|---|---|---|
| Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura | IN003 | % das despesas de RSU na Prefeitura |
| Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviço de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU | IN004 | % das despesas do serviço de manejo de RSU gasto com empresas contratadas |
| Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana | IN006 | R$ / habitante |
| Taxa de cobertura regular do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município | IN014 | % da população urbana com atendimento de coleta domiciliar (porta-a-porta) |
| Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município | IN015 | % da população total do Município com coleta de RDO |
| Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana | IN016 | % da população urbana com coleta de RDO |
| Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada | IN018 | Kg de RDO+RPU/empregado.dia |
| Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada | IN026 | % de RCC coletado, em relação ao total de resíduos coletados |
| Massa de RCC *per capita* em relação à população urbana | IN029 | Kg de RCC/hab.ano |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município | IN030 | % da população urbana com coleta seletiva porta-a-porta |
| Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletadas | IN031 | % de materiais recicláveis recuperados em relação à quantidade total de RDO+RPU coletados |
| Massa recuperada *per capita* de materiais (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana | IN032 | Kg de massa recuperada/hab.ano |
| Incidência de papel e papelão no total de material recuperado | IN034 | % de papel/papelão em relação ao total de material recuperado |
| Incidência de plásticos no total de material recuperado | IN035 | % de plástico em relação ao total de material recuperado |
| Incidência de metais no total de material recuperado | IN038 | % de metais em relação ao total de material recuperado |
| Incidência de vidros no total de material recuperado | IN039 | % de vidro em relação ao total de material recuperado |

| Indicadores | Nº SNIS | Parâmetro de avaliação |
|---|---|---|
| Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado | IN040 | % de outros materiais em relação ao total de matéria recuperado |
| Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU | IN046 | % do serviço de varrição em relação ao custo total do manejo de RSU |
| Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva | IN054 | Kg de material reciclável/hab.ano |

Fonte: SNIS (2019). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Os indicadores relacionados ao PMGIRS, já descritos no item 4. OBJETIVOS, META E INDICADORES, são os índices definidos para o acompanhamento das metas estabelecidas para o Plano de Resíduos, a partir dos objetivos e com o intuito de pôr em prática os Programas, projetos e Ações desenvolvidos. Estes indicadores devem ser monitorados com o intuito de acompanhar a evolução da implantação do PMGIRS, conforme apresentado na Tabela 90.

*Tabela 90: Indicadores do PMGIRS de Patrocínio do Muriaé.*

| Indicadores |
|---|
| Criação de uma taxa de coleta e destinação de resíduos sólidos |
| % de gastos custeados pela taxa de arrecadação |
| % de redução da taxa de geração *per capita* atual (1,11 kg/hab.ano) |
| % de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2023 |
| % da massa total destinada ao tratamento biológico |
| % da fração orgânica, em relação à massa total de RSU |
| % de população total com coleta convencional |
| % da população tota com coleta seletiva de recicláveis |
| % de resíduos triados e beneficiados |
| % de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados |
| % de catadores cadastrados e integrados em sistemas formais de trabalho |
| % de resíduos verdes coletados e não destinados ao aterro |
| % de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação |
| Criação de lei sobre PGRCC |
| % de RCC disposto de forma adequada |
| % de RCC reciclado |

| Indicadores |
|---|
| % de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes gerados existentes no Município |
| % de PGRSS elaborados, em relação ao número de estabelecimentos no Município |
| % dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município |
| Criação de departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 17.3. Relatórios Anuais de Acompanhamento

Recomenda-se que seja apresentado o acompanhamento da implantação do PMGIRS, através do monitoramento de indicadores, uma vez ao ano, por meio de Relatórios anuais de acompanhamento.

Ressalta-se que estes relatórios devem ficar disponíveis para consulta pública, para que haja participação da comunidade na cobrança das metas e prazos. Vale ressaltar que a linguagem utilizada deve ser adequada, para que haja fácil entendimento de todos os envolvidos.

## 17.4. Agendas de Implementação do Sistema de Logística Reversa

A responsabilidade compartilhada de geradores de resíduos é instituída pela PNRS, devendo ser entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, população e titulares de manejo de resíduos sólidos urbanos. O Decreto Federal nº 10.240/2020 define como de responsabilidade da Administração Municipal a criação de campanhas de educação e conscientização para os consumidores, além de fiscalizar a execução das etapas de logística reversa.

De forma a definir mecanismos para utilização pela gestão municipal para realizar o controle e fiscalização da implementação e operacionalização dos planos de logística reversa deverão ser instituídas agendas de implementação. Essas agendas permitem o estabelecimento de caminhos orientados à evolução do sistema de manejo de resíduos

sólidos, buscando efetivar a responsabilidade compartilhada preconizada na PNRS, através de capacitação de atores envolvidos.

Em relação a esses resíduos já existem acordos setoriais firmados à nível federal, no entanto, deverá avançar na perspectiva de celebração de termos de compromisso local, que permitam oferecer soluções de destinação aos consumidores dos produtos. No desenvolvimento dos trabalhos dessa agenda de implementação da Logística Reversa devem ser consideradas as metas, programas, projetos e ações já definidas no PMGIRS. Deverá ainda ser realizada a implantação de um sistema de fiscalização para operacionalização dos planos e responsabilidades compartilhadas dos envolvidos nas esferas de produção de resíduos sólidos.

# 18. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIA

No delineamento de medidas de controle e monitoramento, está o planejamento de ações para situações de emergências e contingência, ou seja, situações resultantes de eventos anormais ou adversos, que desestabilizam a continuidade do fornecimento de serviços específicos. É importante destacar que o delineamento desse tipo de ação remete à atuação dos responsáveis imediatamente após o registro do início da ocorrência do evento danoso.

Essas ações são realizadas em situações nas quais não foi possível conter a ocorrência de tal evento, mesmo utilizando todos os meios possíveis de prevenção, ou ainda em situações de eventos excepcionais não previstos que atingem os sistemas de gestão de resíduos, tais como, falhas nos sistemas operacionais, risco de contaminação, acidentes, dano à população, entre outros.

As ações de controle de contingência para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos são apresentadas na Tabela 91. Destaca-se ainda que cabe ao poder público apoiar a eventualidades nas condições de alerta a população, criando a melhor logística para auxílio na resolução de emergências, mas o reparo, cabe ao causador da ocorrência.

*Tabela 91: Ações de emergência para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.*

| Problema e urgência | Ações de controle / contingência |
|---|---|
| Paralisação dos serviços de coleta de resíduos | - Executar medidas para regularizar a coleta o mais rápido possível (desobstruir vias, negociar com funcionários, compra de equipamentos novos, contratação em regime extraordinário);<br>- Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Obras e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente para efetuarem estes serviços temporariamente;<br>- Celebrar contratação emergencial de empresas especializadas para coleta regular e seletiva, e comercialização dos serviços recicláveis; |

| Problema e urgência | Ações de controle / contingência |
|---|---|
| | - Acionar meios de comunicação para informar a população para não depositar os resíduos nas ruas, até que o serviço seja regularizado;<br>- Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. |
| Paralisação dos serviços de limpeza urbana | - Aguardar até que o acesso às vias seja regularizado;<br>- Negociar com funcionários da Secretaria Municipal de Obras e/ou Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos;<br>- Realizar campanha de comunicação a fim de mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa. |
| Interdição do aterro sanitário | - Armazenamento temporário de resíduos em local apropriado (impermeabilizado, com bacia de contenção e chorume);<br>- Paralização temporária do serviço de coleta;<br>- Reparo dos danos estruturais no aterro e instalações;<br>- Acionamento do responsável pelo aterro, para resolução rápida do problema;<br>- Busca de apoio entre municípios vizinhos;<br>- Acionar meios de comunicação para informar população a não depositar nas ruas, até que o serviço seja regularizado;<br>- Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. |
| Quebra de veículo coletor | - Uso de veículo reserva;<br>- Reparo / manutenção do veículo com problema;<br>- Informar à Secretaria responsável sobre quebra do veículo. |
| Contaminação acidental do solo e recursos hídricos | - Acionamento da manutenção emergencial por parte do operador;<br>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental;<br>- Reparo nos danos estruturais no aterro e instalações, por parte dos responsáveis;<br>- Acionamento dos meios de comunicação para alertar população sobre bloqueio da área afetada;<br>- Implantação de Planos de Recuperação e monitoramento das áreas degradadas;<br>- Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador. |
| Interrupção no processamento de recicláveis | - Doação de recicláveis coletados para terceiros ou interrupção da coleta seletiva e destinação dos materiais ao aterro sanitário. |
| Interrupção e/ou descontinuidade dos serviços de coleta, destinação final de RSS | - Instalações emergenciais de recebimento e armazenamento de resíduos de serviço da saúde (RSS);<br>- Contratação emergencial de empresas terceirizadas. |
| Descarte de resíduos em locais inapropriados | - Ampliação das ações de educação ambiental no município;<br>- Realização de ações de limpeza da área dom descarte de resíduos;<br>- Ampliação do monitoramento e fiscalização no município. |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Após a elaboração de um roteiro de coleta, conforme apresentado no item 10 ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECÍFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS, deverá ser definido também uma rota alternativa, para caso, durante a coleta ocorra algum problema com as estradas, especialmente no deslocamento até o aterro sanitário, já que o mesmo encontra-se em outra cidade. Nesse roteiro deverá ser informado também possíveis locais para disposição provisória emergencial de resíduos, sendo esse de responsabilidade da própria Prefeitura Municipal, uma vez que a mesma é a responsável pela coleta, apenas com a locação de caminhão terceiros.

## 18.1. Condições ambientais das áreas afetadas

O principal acesso a Patrocínio do Muriaé ocorre pela rodovia federal BR-356, que interliga o Município à capital mineira Belo Horizonte a noroeste, e ao Município fluminense Campos dos Goytacazes a sudeste. O acesso direto a outros municípios pode ser feito por estradas secundárias existentes na região, entretanto a partir da BR-356 também é possível acessar a rodovia federal BR-116, em Muriaé, e a rodovia estadual RJ-214, em Itaperuna.

O acesso ao aterro sanitário da União Recicláveis é feito pelas rodovias federais BR-356 e BR-116, ambas pavimentadas e em boas condições para tráfego dos caminhões. A sede municipal apresenta suas ruas pavimentadas, com paralelepípedos, bloquetes e/ou asfaltos, e algumas poucas não pavimentadas, que não ocasionam dificuldades no deslocamento do caminhão de coleta de resíduos. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o único impedimento de passagem do caminhão de coleta ocorre no bairro 2000, pois possui ruas muito estreitas, pelas quais o caminhão não consegue passar, sendo o bairro atendido por uma carreta.

O Município de Patrocínio do Muriaé não possui nenhuma rádio local para situações de alerta em casos de emergência, entretanto, é atendida por uma web rádio

e outras nove rádios regionais. Para os serviços de telecomunicação, o Município conta com cobertura das operadoras Tim, Claro e Vivo, somando um total de 4 antenas.

No que tange a capacidade instalada dos serviços do Município de Patrocínio do Muriaé para atendimento de possíveis vítimas imediatas e de pessoas que deverão procurar assistência médica, em casos de possíveis emergências, o Município conta com uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e três unidades básicas de saúde (UBS).

## 18.2. Risco socioambiental

O Município de Patrocínio do Muriaé é banhado pelo Rio Muriaé e, de acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), no trecho que corta o Município, o rio possui média vulnerabilidade a inundações.

Entretanto, de acordo com o Plano de Contingência (PLANCON) elaborado pela Defesa Civil do Município, grande parte da área urbana e rural do Município é atingida pelas cheias do Rio Muriaé, causando inundações e alagamentos que afetam cerca de 3.970 pessoas, o que corresponde a mais de metade da população do Município. Ainda de acordo com o PLANCON e também com informações da Defesa Civil municipal, todos os anos ocorre pelo menos um evento de cheia no rio que causa problemas urbanos no Município, sendo necessária a evacuação das pessoas de suas residências para os locais de abrigo do Município.

Outro risco ambiental comum são os movimentos de massa, sendo deslizamento o mais recorrente, ocorrendo tanto na área urbana quanto na área rural do Município e afetando diretamente cerca de 690 pessoas, além de outras 1.400 que são indiretamente afetadas.

## 18.3. Risco associado ao aspecto operacional

Como o Município de Patrocínio do Muriaé possui dois caminhões próprios (coleta de RSU e coleta de RCC), quando existe a necessidade de manutenção corretiva, ocorre uma alternância entre as coletas, ficando apenas um caminhão em funcionamento e dando prioridade para a coleta de RSU. Sendo assim, o Município não possui nenhuma ação de emergência e contingência mais especifica, além da alternância de coletas.

## 18.4. Risco associado aos resíduos sólidos

Os principais riscos associados aos resíduos sólidos são: contaminação do solo, contaminação de águas subterrâneas e superficiais, risco de deslizamento do material disposto, geração de chorume, odor, proliferação de vetores, além de risco à saúde humana pelo contato com os resíduos.

No que diz respeito aos resíduos perigosos, no município não foram verificados locais considerados críticos de disposição dessa tipologia de resíduo, bem como não é de conhecimento possíveis locais de destinação de resíduos perigosos no Município. Destaca-se ainda, que como não existe a cobrança de PGRS para as indústrias, não existe um conhecimento da tipologia e quantidade de resíduos gerados no Município.

Em relação a destinação final de RSU, a mesma ocorre em Leopoldina/MG, no aterro particular da União Recicláveis, o qual é devidamente licenciado e possui todos os sistemas de controle, conforme já apresentado no item 6.2.1.8. Em relação ao transbordo, o Município encaminha seus resíduos para unidade de transbordo, também da União Recicláveis, localizada em Eugenópolis, devidamente licenciada, conforme apresentado no item 6.2.1.6.

## 18.5. Ações preventivas e corretivas

De acordo com o presente diagnóstico, foram definidas e listadas algumas ações preventivas e corretivas identificadas como fundamentais para a correta gestão de resíduos sólidos no Município de Patrocínio do Muriaé. A **Erro! Fonte de referência n ão encontrada.** apresenta uma listagem com essas ações, sua classificação e as ações realizadas pelo Município, segundo informações coletadas.

*Tabela 92: Ações preventivas e corretivas para o bom gerenciamento de resíduos sólidos no Munícipio de Patrocínio do Muriaé.*

| Ação | Classificação | Diagnóstico |
|---|---|---|
| Destinação final adequada dos resíduos | Preventiva / corretiva | Parcialmente existente. Os RSU são encaminhados para aterro sanitário e os RSS encaminhados para incineração. Já os RCC são utilizados para manutenção de estradas rurais. |
| Levantamento dos geradores passíveis de apresentação do PGRS | Preventiva | Inexistente. O município não tem conhecimento sobre quem são os grandes gerados, bem como inexiste lei sobre o tema. |
| Programa de monitoramento da eficiência do serviço de coleta e limpeza pública | Preventiva | Inexistente. Não existe nenhum programa de monitoramento de eficiência no Município. |
| Coleta seletiva | Preventiva | Inexistente. Ainda não existe coleta seletiva implantada no Município. |
| Triagem de resíduos | Preventiva | Inexistente. Ainda não existe triagem de resíduos no Município. |
| Sistema de logística reversa | Preventiva | Inexistente. Não existe nenhum sistema de logística reversa de conhecimento da Prefeitura Municipal. |
| Existência de ações de emergência para a coleta de resíduos | Corretiva | Inexistente. Não existem ações de emergências pré-definidas em caso de necessidades, pois é de entendimento que as mesmas sejam da empresa responsável pelos caminhões. |
| Serviço de fiscalização rotineira | Preventiva | Inexistente. Não existem serviços de fiscalizações bem definidos para algumas tipologias. |
| Previsão de investimentos ou pleitos de recursos para manutenção e melhoria dos serviços de limpeza e disposição final dos resíduos | Preventiva | Parcialmente existe. |

| Ação | Classificação | Diagnóstico |
|---|---|---|
| Educação ambiental para redução e reaproveitamento de resíduos nas fontes geradoras | Preventiva | Parcialmente existente. O município conta apenas com ações isoladas ou inseridas em outros programas. |
| Recuperação e monitoramento de áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos | Corretiva | Existente. |
| Gestão eficaz dos resíduos gerados pelo poder público | Corretiva | Parcialmente existente. Apenas os RSS gerados pelo serviço público possuem uma gestão adequada e completa. |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria.

## 18.6. Programa de Revisão e Manutenção Preventiva de Equipamentos

Segundo informações da própria Prefeitura Municipal, são dois caminhões próprios (coleta de RSU e coleta de RCC) existentes no Município, quando existe a necessidade de manutenção corretiva, ocorre uma alternância entre as coletas, ficando apenas um caminhão em funcionamento e dando prioridade para a coleta de RSU.

No caso de frotas reservas, segundo Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul em relação a Orientação Técnica de Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos e Domiciliares (2019), para municípios pequenos, como é o caso de Patrocínio do Muriaé que possui cerca de 5.580 habitantes, não é justificada a dedicação exclusiva de um veículo reserva. Neste caso, sugere-se uma remuneração mensal de no máximo 10% sobre o custo de depreciação e remuneração de capital do equipamento, contemplando eventual necessidade de substituição de equipamentos coletores sempre que estes estiverem fora de operação, seja por necessidade de manutenção ou por motivos de outra natureza.

O Município pode contar ainda com um cadastro de empresas atuantes na região que prestem serviços de coleta, transporte e disposição de resíduos, para que o Poder Público Municipal possa, em casos excepcionais e de emergência, acionar a empresa mais adequada para a ocasião, via contrato emergencial.

Para as manutenções de responsabilidade da Prefeitura Municipal, a periodicidade de revisões e manutenções preventivas devem ser previstas para ocorrer no mínimo uma vez ao ano, ou seguir as recomendações do fabricante para cada veículo. Devem também ser respeitadas as condições de uso estipuladas pela montadora para cada veículo, como as revisões obrigatórias que devem ocorrer de acordo a quilometragem percorrida, de forma a evitar transtornos em relação a paralisação dos serviços. A manutenção preventiva quando executada com a periodicidade correta, objetiva prevenir problemas mecânicos, elétricos ou de desgastes antes que causem falhas graves, visando manter o veículo em perfeito estado de funcionamento, a extensão de sua vida útil, e a redução de custos de reparo, garantindo também a segurança do motorista e da equipe durante a operação das atividades.

As revisões preventivas de outros itens como pneus, óleo lubrificante e outros fluídos, pastilhas de freio, lanternas, faróis e iluminação em geral, filtros, e controle de dispositivos e equipamentos de segurança, etc. são previstas pelos fabricantes, a serem realizadas em intervalos pré-determinados de quilometragem rodada, ou em horas de serviço, no caso de regime de utilização severa, ou uso em trechos de estradas sem pavimentação. A atenção às prescrições dos fabricantes, nesse aspecto, tem impacto direto na vida útil dos veículos e reduz a necessidade de manutenção corretiva, a qual implica em aumento dos custos do serviço. Considerando a limpeza e asseio dos veículos, deverão ser previstas ainda, a manutenção que envolve serviços de limpeza (lavagem e desinfecção sempre que necessário), pintura e manutenção da sinalização de emergência, quando for o caso.

Destaca-se que essas recomendações servem para os veículos já em funcionamento no Município, e os novos que deverão ser adquiridos para coleta seletiva, ou substituição aos serviços já prestados.

Segundo a ABNT NBR 12.980:1993 são definidos como equipamentos de segurança para veículo coletor os itens apresentados abaixo e que devem fazer parte de todos os veículos designados para a coleta de resíduos sólidos.

- Jogo de cones para sinalização, bandeirolas e pisca-pisca acionado pela bateria do caminhão;
- Duas lanternas traseiras suplementares;
- Estribo traseiro de chapa xadrez, antiderrapante;
- Dispositivo traseiro para os coletores de lixo se segurarem;
- Extintor de incêndio extra com capacidade de 10 kg;
- Botão que desligue o acionamento do equipamento de carga e descarga ao lado da tremonha dos resíduos, em local de fácil acesso, nos dois lados;
- Buzina intermitente acionada quando engatada a marcha ré do veículo-coletor;
- Lanterna pisca-pisca giratória para a coleta noturna em vias de grande circulação.

## 18.7. Ações para Mitigação do Gás de Efeito Estuda (GEE)

Existem diversos gases de efeito estufa (GEE), que são produzidos e emitidos para a atmosfera de forma natural no planeta, e também por meio da atividade humana. Os principais gases de efeito estufa relacionados com o manejo de resíduos sólidos são o dióxido de carbono ($CO_2$), o gás metano ($CH_4$), e o óxido nitrosos ($N_2O$). Destaca-se que a gestão de resíduos sólidos está entre as maiores fonte de GEE em ambientes urbanos, justificando assim a adoções de alternativas tecnológicas e de certos programas.

O Município de Patrocínio do Muriaé prevê entre suas metas, a redução da quantidade de resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário, implantação de coleta seletiva no Município, reduzindo assim, os custos de destinação e transporte, além de reduzir a emissão de GEE, originário da decomposição dos resíduos orgânicos, e do

próprio transporte realizado até o aterro, localizado no Município de Leopoldina. Essas medidas adotadas estão de acordo com as diretrizes, objetivos e metas definidos para a redução e controle de emissões, conforme preconizado na Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Federal nº 12.187/2009) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Sendo assim, para efetiva redução dos GEE pelo município, algumas medidas ainda devem ser adotadas:

- Somente dispor os resíduos em aterro sanitário, que possua coleta de gases e queima controlada, preferencialmente com aproveitamento para geração de energia;
- Otimização da rota de coleta visando a diminuição da utilização de combustível e consequente redução de emissões;
- Utilização de compostagem;
- Utilização de biodigestão;
- Aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais.

Complementa-se ainda que com a revisão periódica de Plano deverão ser consideradas outras alternativas tecnológicas de reaproveitamento de resíduos e sua energia intrínseca, que se mostrem mais limpas e eficientes que as inicialmente adotadas neste PMGIRS.

# 19. REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 10.004:2004. Resíduos Sólidos – Classificação.

ABNT. NBR 10.005:2004. Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT. NBR 10.006:2004. Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT. NBR 10.007:2004. Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.

ABNT. NBR 10.157/1987. Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT. NBR 11.174:1990. Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes.

ABNT. NBR 12.235:1992. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT. NBR 12.807:2013. Resíduos de serviços de saúde - Terminologia. ABNT. NBR 12.808:2013. Resíduos de serviços de saúde.

ABNT. NBR 12.809:2013. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimentos.

ABNT. NBR 12.980:1993. Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. 3 p.

ABNT. NBR 13.332:2010. Define os termos relativos ao coletor-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes.

ABNT. NBR 13.463:1995. Coleta de resíduos sólidos. 6 p.

ABNT. NBR 13.591:1996. Define termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares.

ABNT. NBR 13.896:1997. Aterro de resíduos não perigosos. Critérios para projeto, implantação e operação. 12 p.

ABNT. NBR 15.112:2004. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil.

ABNT. NBR 15.113:2004. Resíduos sólidos da Construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. NBR 15.114:2004. Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. NBR 15.849:2010. Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro, 2009.

ABNT. NBR 8.419:1992. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento (Errata 1996). Rio de Janeiro, 1996.

ABREE. Pontos de Recebimento. Disponível em: <https://abree.org.br/pontos-de-recebimento>. Acesso em 09 ago.2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Atlas Esgoto - Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal. Disponível em: < https://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Relatorio_Geral/Patroc%C3%ADnio_do_Muria%C3%A9.pdf>. Acesso em: junho de 2023

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ARSAE-MG). Panorama da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água no Município de Patrocínio do Muriaé (Copasa). Disponível em: < http://www.arsae.mg.gov.br/panoramas/patrocinio_do_muriae_copasa.pdf>. Acesso em: junho de 2023.

ANVISA. Resolução ANVISA RDC nº 306/2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. 7 dez. 2004.

ANVISA. Resolução ANVISA RDC nº 56/2008. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados. 6 ago. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12980:1993 – Coleta, varrição, e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13221:2003 – Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14619:2018 – Transporte de Produtos Perigosos Incompatibilidade Química. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2018.

BRASIL, Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n. 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de

resíduos de serviços da saúde. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html>.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.388, de 05 de junho de 2020. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007- 2010/2010/decreto/d7217.htm>.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2022.

BRASIL. Decreto-Lei nº 227 de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 fev. 1967.

BRASIL. Deliberação nº 11, de 25 de setembro de 2011 do CORI – Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa do Governo Federal. Estabelece diretrizes estratégicas para a implementação de sistemas de logística reversa. Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/deliberacoes-comite-orientador>.

BRASIL. Lei Complementar Federal nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

BRASIL. Lei Federal n° 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.

BRASIL. Lei Federal n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. Lei Federal nº 11.107, de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os estados, ou estados e municípios e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 8 jan. 2007b.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n° 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° 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° 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° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei n° 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu Âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei n° 13.529, de 4 de dezembro de 3017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá Outras Providências. 2018-B.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos (SINIR). Disponível em <http://www. sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>.

BRASIL. Termo de referência para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico. Revisão: fevereiro de 2018. Brasília: Ministério da Saúde, Funasa, 2018. 200 p.

BRASIL. Dispositivos Legais Vigentes. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: 29 de agosto de 2017. http://www.mma.gov.br/port/conama/.

BUARQUE, Sérgio C. Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais. 2003. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2865>. Acesso em 30 out. 2023.

CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE (CNES). Tipos de estabelecimento. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=33&VMun=330095>. Acesso em: 2023.

COALIZÃO EMBALAGENS. Coalizão Embalagens Juntos pela Logística Reversa. Disponível em: <https://www.coalizaoembalagens.com.br/coalizao-embalagens-juntos-pela-logistica-reversa/>. Acesso em 09 ago. 2023.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 4. ed. São Paulo: CEMPRE, 2018.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Todas as resoluções citadas. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/port/conama/>.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 136, p. 95-96, 17 jul. 2002.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 84, p. 63 – 65, 04 mai. 2005.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 188, p. 64-65, 01 out. 2009.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução no 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente -CONAMA. Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 jan. 2012.

DATA MPE BRASIL. Patrocínio do Muriaé. Disponível em: < https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/patrocinio-do-muriae?rfDivisionList=division_C10>. Acesso em: junho de 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Mapa de solos do estado de Minas Gerais. Escala: 1:1.000.000. Rio de Janeiro, 2017.

FAVACHO, Relrison da Costa; SANTOS, Celiane Lima dos; VIANA, Lorena Saraiva; SOUZA, Ruana Regina Negrão de;. ANÁLISE QUALIQUANTITATIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E A PISCICULTURA INTENSIVA: OS EFLUENTES COMO FONTE DE IMPACTO", p. 1863-1871 . In: . São Paulo: Blucher, 2017. ISSN 2357-7592, DOI 10.5151/xveneeamb-187. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/anlise-qualiquantitativa-dos-impactos-ambientais-e-a-piscicultura-intensiva-os-efluentes-como-fonte-de-impacto-26857>. Acesso em 18 set. 2023.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Termos de Compromisso. Disponível em: <http://www.feam.br/component/content/article/15/1491-termos-de-compromisso>. Acesso em 21 ago. 2023.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ. Logística Reversa – Guia Rápido. 2020. Disponível em: http://www.fiepr.org.br/logisticareversa/uploadAddress/AF_Folder-LogisticaReversa_120x270mm_4x4_VDigital[55953].pdf.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – PAMPULHA (FJP). Estudos Populacionais: Estimativas e Projeções Populacionais Municipais. 2021. Disponível em: < https://fjp.mg.gov.br/estudos-populacionais/>. Acesso em 30 out. 2023.

GMP - GRUPO DE MONITORAMENTO PERMANENTE. Óleos lubrificantes usados ou contaminados – Diretrizes para o licenciamento ambiental. 2009. Disponível em: <https://static-sindirrefinoprod.s3.amazonaws.com/upload/manuaisetreinamentos/00001499.pdf>. Acesso em: 06. ago. 2023.

GREEN ELETRON. Localizador. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/localizador>. Acesso em 09 ago. 2023.

GREEN ELETRON. Portal Eletrônico da Green Eletron. Disponível em: <https://www.greeneletron.org.br/>. Acesso em: 06. ago. 2023.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p. Disponível em <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>.

IBGE. Censo Agropecuário – Resultados definitivos. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/patrocinio-do-muriae/pesquisa/24/76693>. Acesso em 06 set. 2023.

IBGE. Panorama do Censo Demográfico 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em 09 ago. 2023

IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. Tabela 5457 – Área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes. Disponível em:<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em 01 set. 2023.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabela 3939 – Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. Disponível em:<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em 01 set. 2023.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabela 94 – vacas ordenhadas. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/94>. Acesso em 01 set. 2023.

IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Tabela 291 – Quantidade produzida e valor da produção na silvicultura, por tipo de produto da silvicultura. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/291>. Acesso em 01 set. 2023.

IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Tabela 5930 – Área total existente em 31/12 dos efetivos da silvicultura, por espécie florestal. Disponível em:<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5930>. Acesso em 01 set. 2023.

INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. Sistema Campo Limpo. 2022. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/index>. Acesso em: 06 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p. Disponível em <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2017. Disponível em: < https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: junho de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/. Acesso em: junho de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. Tabela 1378. Disponível em:< https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1378>. Acesso em 30 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. Tabela 202. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/202>. Acesso em 30 out. 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: junho de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Indicadores de Desenvolvimento Sustentáveis no Brasil. Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de Clima do Brasil. Escala: 1:5.000.000. IBGE, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/19879-suplementos-munic2.html?edicao=22388>. Acesso em: junho de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). PAM – Produção Agrícola Municipal. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acesso em: junho de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Panorama – Patrocínio do Muriaé/MG. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/patrocinio-do-muriae/pesquisa/38/47001>. Acesso em 30 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Regiões de influência das cidades: 2018. Rio de Janeiro, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Gestão e manejo de rejeitos da mineração. 1ª ed., Brasília, DF: IBRAM, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa 13, de 18 de dezembro de 2012. Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos. Brasília, 2012.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. Portal Eletrônico do Instituto Jogue Limpo. 2023. Disponível em: <https://www.joguelimpo.org.br/institucional/index.php>. Acesso em: 06 ago. 2023.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. Relatório Anual de Desempenho. 2017. Disponível em: <https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/RELATORIOS_ANUAIS/EMBALAGENS_PLASTICAS/2017/Relatorio_anual_desempenho_%202017.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2023.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais em Minas Gerais 2022 – Ano base 2021. Belo Horizonte, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) – BANCO DE DADOS METEOROLÓGICOS (BDMEP). Estações Automáticas. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas. Acesso em: junho de 2023.

MINAS GERAIS. Agricultura – Peixes ornamentais: muito mais que uma bela presença do aquário. 2015. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/agricultura/noticias/peixes-ornamentais-muito-mais-que-uma-bela-presenca-no-aquario>. Acesso em 18 set. 2023.

MINAS GERAIS. Constituição de 21 de setembro de 1989

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006. Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.312 de 07 de junho de 2006. Contém o regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.137, de 20 de julho de 2009. Cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento - SEIS, e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.181, de 25 setembro de 2009. Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Decreto nº 46.936, de 21 de janeiro de 2016. Institui o Projeto Escolas Sustentáveis.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018. Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.500, de 02 outubro de 2018. Altera o Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006, que institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.760, de 20 de novembro de 2019. Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

MINAS GERAIS. Decreto nº 48.209, de 18 de junho de 2021. Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 11.720 de 28 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a política estadual de saneamento básico e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minais Gerais.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.317, de 24 de setembro de 1999. Contém o código de saúde do estado de Minas Gerais.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.766, de 30 de novembro de 2000. Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.796 de 20 de dezembro de 2000. Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no estado.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a política estadual de reciclagem de materiais.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 14.129, de 19 dezembro de 2001. Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 14.577 de 15 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 15.441 de 11 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a Educação Ambiental no Estado de Minas Gerais.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 15.972 de 12 janeiro de 2006. Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 16.689 de 11 de janeiro de 2007. Acrescenta dispositivos à Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta de lixo, e à Lei nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005, que regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 17.503 de 26 de maio de 2008. Altera o art. 2º da Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 18.511, de 10 de novembro de 2009. Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 19.823, de 22 de novembro de 2011. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis - bolsa reciclagem.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 20.011, de 05 de janeiro de 2012. Dispõe sobre a política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 21.412, de 11 de julho de 2014. Estabelece normas para a disponibilização, por estabelecimento comercial, de sacola plástica ao consumidor.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 21.557, de 22 de dezembro de 2014. Acrescenta dispositivos à lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009 - que dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos -, com o objetivo de proibir a utilização da tecnologia de incineração nos casos que especifica.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 23.592, de 09 de março de 2020. Dispõe sobre o Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares - PRRV - e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Proposta Preliminar do Plano Estadual de Saneamento Básico do Estado de Minas Gerais. Junho 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (INEP). Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/>. Acesso em: junho de 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>. Acesso em: agosto de 2022.

PANORAMA DA AQUICULTURA. Criação de peixes ornamentais consolida polo mineiro de piscicultura. 2018. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/criacao-

de-peixes-ornamentais-consolida-polo-mineiro-de-piscicultura/>. Acesso em 18 set. 2023.

PANORAMA DA AQUICULTURA. Produtores de ornamentais: O perfil dos aquicultores que abastecem o mercado. 2016. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/produtores-de-ornamentais-o-perfil-dos-aquicultores-que-abastecem-o-mercado/>. Acesso em 18 set. 2023.

PARANÁ. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. 2018. Disponível em: <http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1>. Acesso em 01 set. 2023.

PATROCÍNIO DO MURIAÉ. Lei Municipal nº 366/1990. Dispõe sobre a Lei Orgânica.

PATROCÍNIO DO MURIAÉ. Lei Municipal nº 931/2021. Dispõe sobre a organização administrativa municipal e dá outra providências.

PATROCÍNIO DO MURIAÉ. Lei Municipal nº 933/2021. Denomina e reestrutura o conselho municipal de defesa do meio ambiente (CODEMA) de Patrocínio do Muriaé, MG e dá outras providências.

PATROCÍNIO DO MURIAÉ. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Patrocínio do Muriaé – MG. 2017.

PEIXES E AQUARISMO. Peixe Betta – Como cuidar e características da espécie, 2022. Disponível em: <https://peixeseaquarismo.com/peixe-betta-cuidados-fatos-e-caracteristicas-da-especie/>. Acesso em 19 set. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Patrocínio do Muriaé (PMSB). Patrocínio do Muriaé – MG, 2017.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPAE). (2013). Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil de 2013. Rio de Janeiro: PNUD/IPEA/FJP, 2013. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/. Acesso em: junho de 2023.

REALI, M.A.P. Noções gerais de tratamento de disposição final de lodos de ETA. Rio de Janeiro: ABES/PROSA, 1999.

RECICLUS. Relatório de Atividades 2020. SINIR. Logística Reversa. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 ago. 2023.

RICHTER, C.A. Tratamento de Lodos de Estações de Tratamento de água. Editora Blucher; 1ª edição. 112 pg. Jan. 2001.

RODRIGUES, Tayronne de Almeida; NETO, João Leandro; GALVÃO, Dennyura Oliveira. Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia v. 2. Atena Editora, 2019. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/meio-ambiente-sustentabilidade-e-agroecologia-2>. Acesso em 18 set. 2023.

SERVIÇO GEOLÓGICO BRASILEIRO (CPRM). Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais. Escala: 1:1.000.000. CPRM, 2014.

SINIR. Logística Reversa. Disponível em: https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/.

SINIR. Resíduos Agrossilvopastoris. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-agrossilvopastoris/>. Acesso em 09 ago. 2023.

SISTEMA FIRJAN. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) Ano-base 2016. 2018. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/ifdm/>. Acesso em: junho de 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). Relatório Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos de Minas Gerais, 2019. Disponível em <https://sinir.gov.br/relatorios/estadual/>. Acesso em 30 out. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos. Disponível em: http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotosi. Acesso em: junho de 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/. Acesso em: junho de 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico anual de Resíduos Sólidos, 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO BÁSICO (SNIS). Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019. Disponível em: <http://antigo.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2019>. Acesso em 09 out. 2023.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/. 2021.

STCP ENGENHARIA DE PROJETOS. Otimização da gestão de resíduos e o desenvolvimento florestal. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS – ENEGER, 2. Curitiba, 2011.

TRIBUNAL DE CONTAS DO RIO GRANDE DO SUL. Orientação Técnica Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – Projeto, contratação e fiscalização. Porto Alegre, 2 ed. 2019.

TURISMO EM MINAS GERAIS. Ponte de Ferro. Disponível em: < https://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/patrocinio-do-muriae/ponte-de-ferro-0>. Acesso em: junho de 2023.

# 20. APÊNDICES

# APÊNDICE A – Relatório dos Questionários

Para a coleta de dados junto a população foi elaborado um questionário *online* pela plataforma *Google Forms*, o qual ficou disponível para preenchimento da população durante o mês de agosto e setembro de 2023.

Foram estabelecidas 37 perguntas (que envolvem questões optativas, objetivas e sugestões), tendo como público alvo a população de Patrocínio do Muriaé. As questões, bem como os seus resultados podem ser verificados logo abaixo. O questionário foi respondido por 10 voluntários.

PMGIRS
PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

# PMGIRS - Patrocínio do Muriaé - População

A AGEVAP junto com a Prefeitura Municipal de Patrocínio do Muriaé, e com a consultoria técnica da empresa EnvEx Engenharia e Consultoria, está elaborando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Patrocínio do Muriaé. O objetivo do Plano é promover a saúde pública e a qualidade ambiental do Município, permitindo adequar a gestão dos resíduos às diretrizes do Ministério do Meio Ambiente.

Para que o planejamento esteja em linha com as expectativas da população, precisamos de sua participação!

Ajude-nos a construir um lugar ainda melhor para se viver, respondendo o questionário abaixo. É anônimo e muito rápido.

**pmgirs.agevap@gmail.com** Alternar conta

Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

Em que bairro em que você mora? *

Sua resposta

Você mora em: *

- ◯ Casa
- ◯ Casa em condomínio fechado
- ◯ Apartamento
- ◯ Apartamento em condomínio fechado

Qual a sua idade? *

- ◯ Até 19 anos
- ◯ de 20 a 39 anos
- ◯ entre 40 e 64 anos
- ◯ acima de 65 anos

Qual sua escolaridade? *

- ◯ Sem instrução formal ou ensino fundamental incompleto
- ◯ Ensino fundamental completo ou médio incompleto
- ◯ Ensino médio completo ou superior incompleto
- ◯ Ensino superior completo

Qual a renda média familiar mensal, em salários mínimos (SM) (SM = R$ 1.212,00)? *

- ◯ Até 1/2 SM
- ◯ De 1/2 a 2 SM
- ◯ De 2 a 5 SM
- ◯ De 5 a 10 SM
- ◯ maior que 10 SM

Você mora com quantas pessoas? *

- ◯ Moro sozinha(o)
- ◯ 1
- ◯ 2
- ◯ 3
- ◯ 4
- ◯ 5
- ◯ 6
- ◯ mais que 6

Qual tamanho de saco de lixo você utiliza para armazenar o lixo comum (orgânico + rejeitos)? *

- ◯ Sacolinha de Mercado
- ◯ Sacos de 15L
- ◯ Sacos de 30L
- ◯ Sacos de 50L
- ◯ Sacos de 100L
- ◯ Outro: _____

Baseado na sua resposta anterior, qual a quantidade de sacos de lixo comum gerados diariamente em sua residência? *

Sua resposta

Qual tamanho de saco de lixo você utiliza para armazenar o lixo reciclável ? *

- ◯ Sacolinha de Mercado
- ◯ Sacos de 15L
- ◯ Sacos de 30L
- ◯ Sacos de 50L
- ◯ Sacos de 100L
- ◯ Outro: _____

Baseado na sua resposta anterior, qual a quantidade de sacos de resíduos recicláveis gerados diariamente em sua residência? *

Sua resposta

Quais os dias de coleta convencional (lixo comum) na sua rua? *

- [ ] Segunda-feira
- [ ] Terça-feira
- [ ] Quarta-feira
- [ ] Quinta-feira
- [ ] Sexta-feira
- [ ] Sábado
- [ ] Não tem coleta
- [ ] Não sei a frequência

Quais os dias de coleta de recicláveis na sua rua? *

- [ ] Segunda-feira
- [ ] Terça-feira
- [ ] Quarta-feira
- [ ] Quinta-feira
- [ ] Sexta-feira
- [ ] Sábado
- [ ] Não tem coleta
- [ ] Não sei a frequência

Onde você coloca os sacos de lixo? *

- ◯ Lixeira própria suspensa
- ◯ Lixeira própria estilo bombona ou outro recipiente fechado
- ◯ Diretamente no passeio (calçada)
- ◯ Diretamente em contêiner/contentor público
- ◯ Outro: _____

Qual a sua avaliação da qualidade do serviços de coleta regular de lixo? Sendo 5 excelente e 1 péssima *

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| ◯ | ◯ | ◯ | ◯ | ◯ |

Qual a sua avaliação da qualidade do serviços de coleta seletiva? Sendo 5 excelente e 1 péssima *

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| ◯ | ◯ | ◯ | ◯ | ◯ |

Você separa os materiais recicláveis? *

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Parcialmente

Se sim, quais?

- ☐ Papel/papelão
- ☐ Vidro
- ☐ Plástico
- ☐ Metal
- ☐ Outro: _____

Quem recolhe estes materiais?

- ◯ Coleta municipal
- ◯ Carrinheiro/coletor autônomo
- ◯ Eu mesmo levo na Associação/cooperativa
- ◯ Eu mesmo vendo
- ◯ Outro: _____

Caso a coleta do reciclável fosse realizada em contêineres, você aceitaria levar o material até o local mais próximo? *

- ◯ Não aceitaria
- ◯ Sim, desde que ficasse até 1 quadra de distância
- ◯ Sim, desde que ficasse até 2 quadras de distância
- ◯ Sim, desde que ficasse até 3 quadras de distância
- ◯ Sim, até mais de 4 quadras de distância

Você queima o lixo? *

- ◯ Não
- ◯ Sim, só o reciclável
- ◯ Sim, só o lixo de banheiro e/ou rejeitos
- ◯ Sim, tudo
- ◯ Outro: _____

O que você faz quando gera algum entulho (ex: resto de construção civil e de reformas)? *

- ◯ Deixo em frente de casa
- ◯ Contrato empresa para retirar
- ◯ Disponho em terreno baldio
- ◯ Outro: _____

O que você faz quando gera algum lixo volumoso (ex: sofá velho, geladeira quebrada, guarda-roupa velho)? *

- ◯ Deixo em frente de casa
- ◯ Contrato empresa para retirar
- ◯ Disponho em terreno baldio
- ◯ Faço doação
- ◯ Outro: _____

Na quadra de sua residência existem terrenos baldios com a presença de entulho e/ou lixo volumoso? *

- ◯ Sim
- ◯ Não

O que você faz com pilhas usadas? *

- ◯ Descarta no lixo comum
- ◯ Descarta no lixo reciclável
- ◯ Doa
- ◯ Entrega em local credenciado
- ◯ Guarda
- ◯ Não gera este tipo de resíduo
- ◯ Outro: _____

O que você faz com lâmpadas usadas? *

- ◯ Descarta no lixo comum
- ◯ Descarta no lixo reciclável
- ◯ Doa
- ◯ Entrega em local credenciado
- ◯ Guarda
- ◯ Não gera este tipo de resíduo
- ◯ Outro: _____

O que você faz com eletrônicos quebrados? *

- ◯ Descarta no lixo comum
- ◯ Descarta no lixo reciclável
- ◯ Doa
- ◯ Entrega em local credenciado
- ◯ Guarda
- ◯ Não gera este tipo de resíduo
- ◯ Outro: _____

O que você faz com a embalagem de agrotóxicos usada em casa? *

- ◯ Descarta no lixo comum
- ◯ Descarta no lixo reciclável
- ◯ Doa
- ◯ Entrega em local credenciado
- ◯ Guarda
- ◯ Não gera este tipo de resíduo
- ◯ Outro: _____

O que você faz com remédios vencidos? *

- ◯ Descarta no lixo comum
- ◯ Descarta no lixo reciclável
- ◯ Doa
- ◯ Entrega em local credenciado
- ◯ Guarda
- ◯ Não gera este tipo de resíduo
- ◯ Outro: _____

O que você faz com pneus usados? *

- ◯ Descarta no lixo comum
- ◯ Descarta no lixo reciclável
- ◯ Doa
- ◯ Entrega em local credenciado
- ◯ Guarda
- ◯ Não gera este tipo de resíduo
- ◯ Outro: _____

Se você costuma vender algum tipo de material, para quem você vende?

Sua resposta

A Prefeitura realiza varrição na sua rua?

- ◯ Sim, duas ou mais vezes na semana
- ◯ Sim, uma vez na semana
- ◯ Sim, uma vez a cada 15 dias
- ◯ Não
- ◯ Não sei informar
- ◯ Outro: _____

Você faz compostagem de resíduos orgânicos? *

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não, mas gostaria
- ◯ Não sei o que é compostagem
- ◯ Outro: _____

O que você faz com o óleo de cozinha usado? *

- ◯ Joga no lixo normal
- ◯ Joga na pia da cozinha
- ◯ Faço sabão em casa
- ◯ Doa
- ◯ Leva até um ponto de coleta de óleo
- ◯ Outro: _____

Qual(is) forma(s) você considera mais efetiva(s) para o recebimento de informações sobre resíduos e educação ambiental? *

- ☐ Palestras presenciais
- ☐ Palestras on-line
- ☐ Publicações em redes sociais
- ☐ Panfletos em casa
- ☐ Propaganda na televisão
- ☐ Vídeo compartilhado no whatsapp
- ☐ Outro: _____

Gostaria de relatar sugestão de melhoria para o sistema de coleta de resíduos municipal?

Sua resposta

Gostaria de relatar irregularidades referentes a resíduos sólidos? (ex: descarte inadequado de resíduos em terrenos, queima, mal exemplo de vizinhos etc.?)

Sua resposta

Outras sugestões:

Sua resposta

Caso deseje receber atualizações da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos por e-mail, deixe aqui seu endereço:

Sua resposta

Você possui alguma dúvida ou sugestão? Por favor, escreva no campo abaixo:

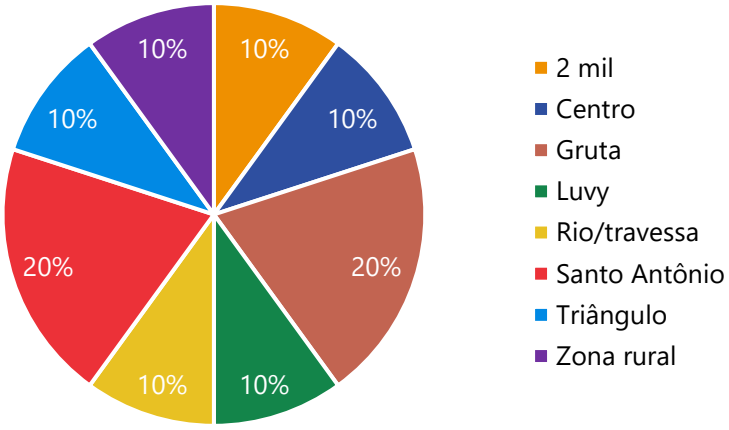
Sua resposta

Enviar

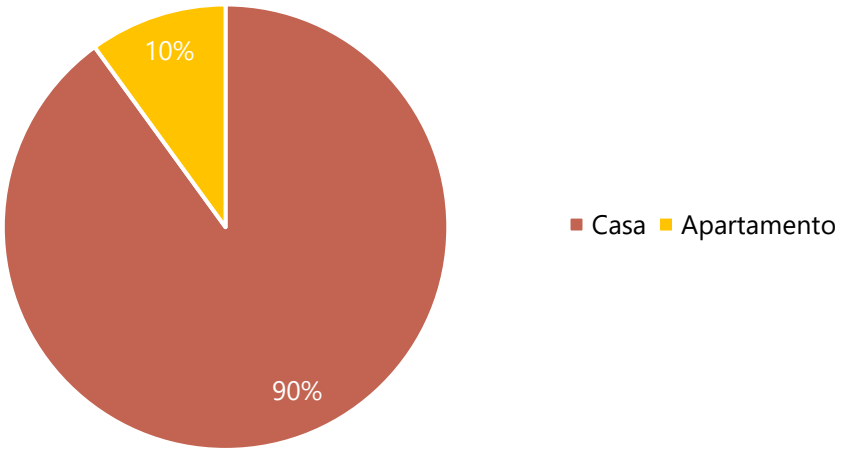
Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

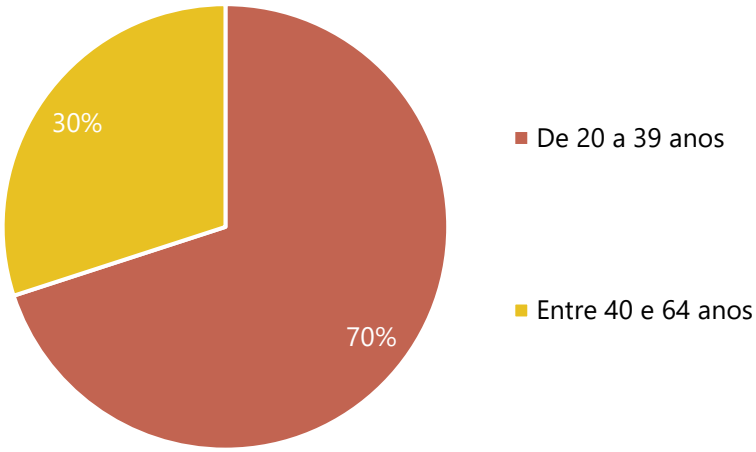
1. Em que bairro você mora?



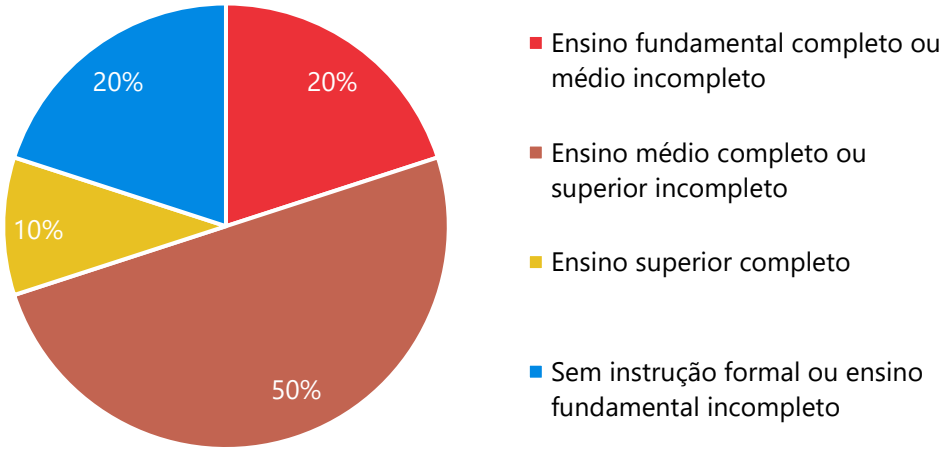

2. Você mora em:



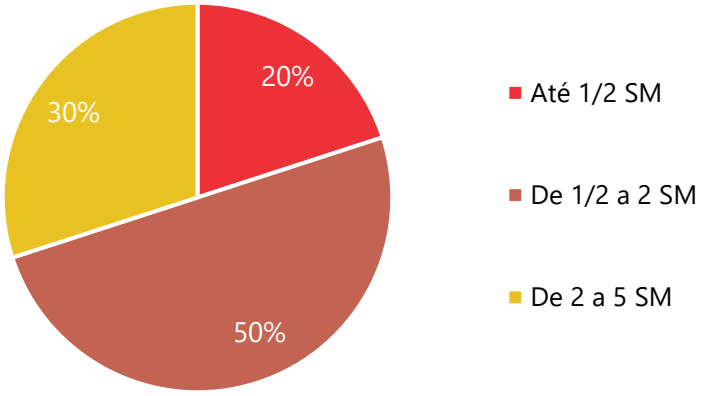
3. Qual a sua idade?



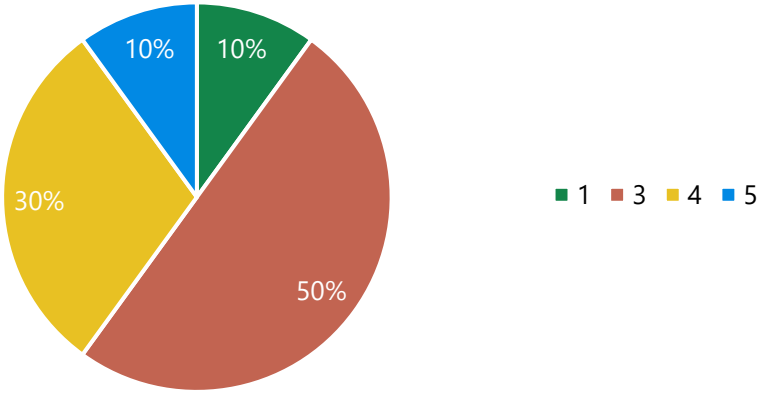

4. Qual sua escolaridade?



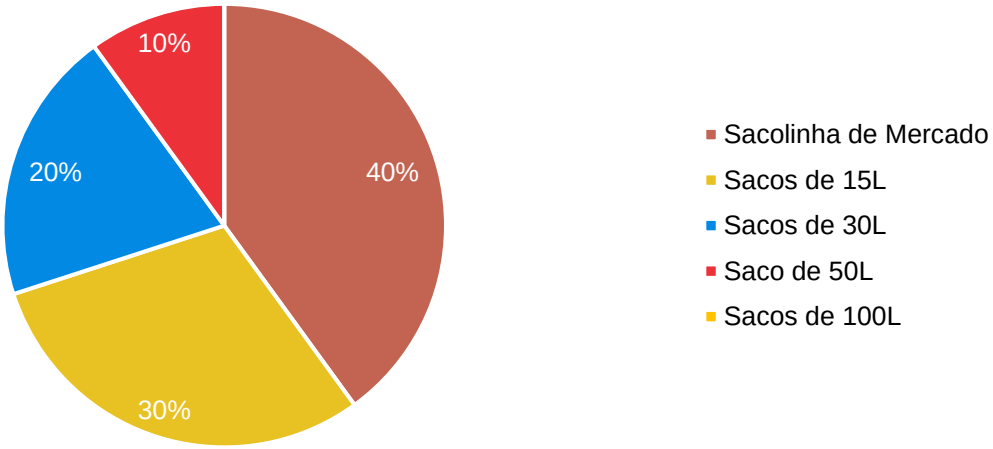
5. Qual a renda média familiar mensal, em salários mínimos (SM) (SM = R$ 1.212,00)?




6. Você mora com quantas pessoas?

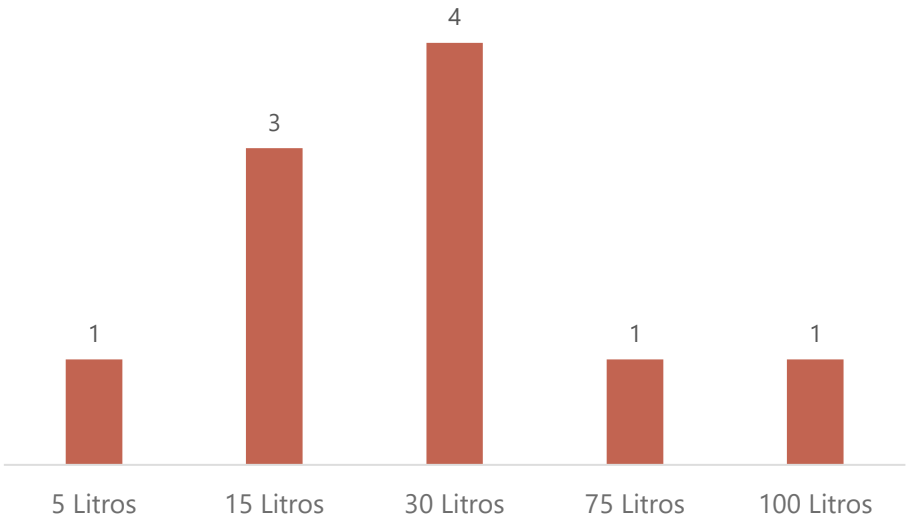


7. Qual tamanho de saco de lixo você utiliza para armazenar o lixo comum (orgânico + rejeitos)?

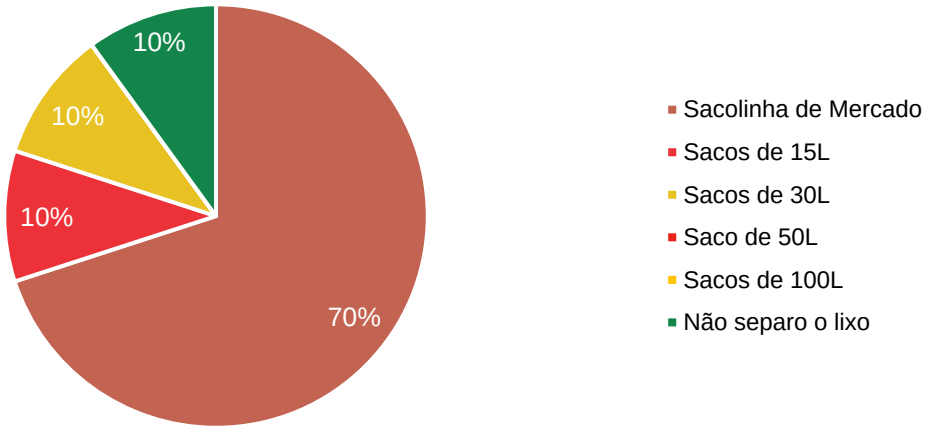



8. Baseado na sua resposta anterior, qual a quantidade de sacos de lixo comum gerados diariamente em sua residência?

Aqui considerou-se o volume gerado por residência, considerando o volume das sacolas da pergunta anterior.

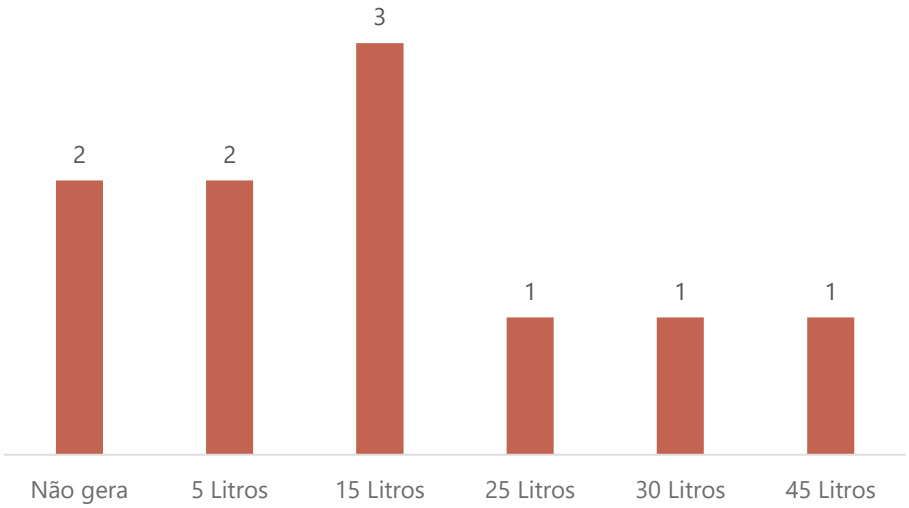


9. Qual tamanho de saco de lixo você utiliza para armazenar o lixo reciclável?



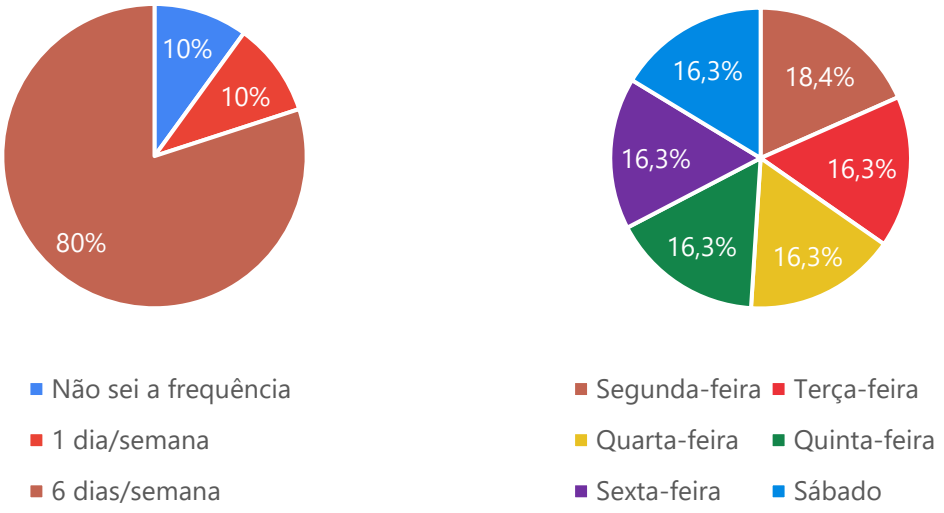

10. Baseado na sua resposta anterior, qual a quantidade de sacos de lixo comum gerados diariamente em sua residência?

Aqui considerou-se o volume gerado por residência, considerando o volume das sacolas da pergunta anterior.



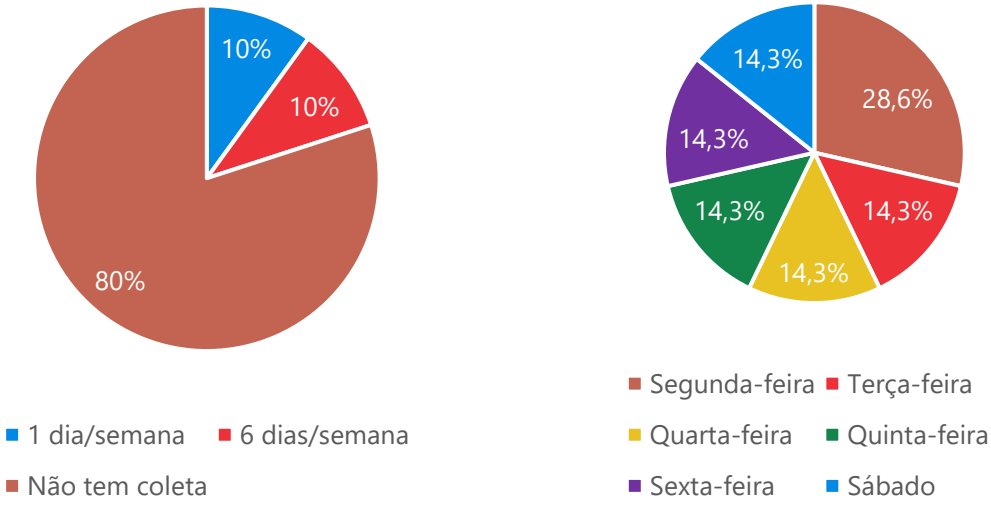
11. Quais os dias de coleta convencional (lixo comum) na sua rua?

Para essa pergunta foram gerados 2 gráficos. O primeiro é referente à frequência de coleta e o segundo para os dias de coleta informados.

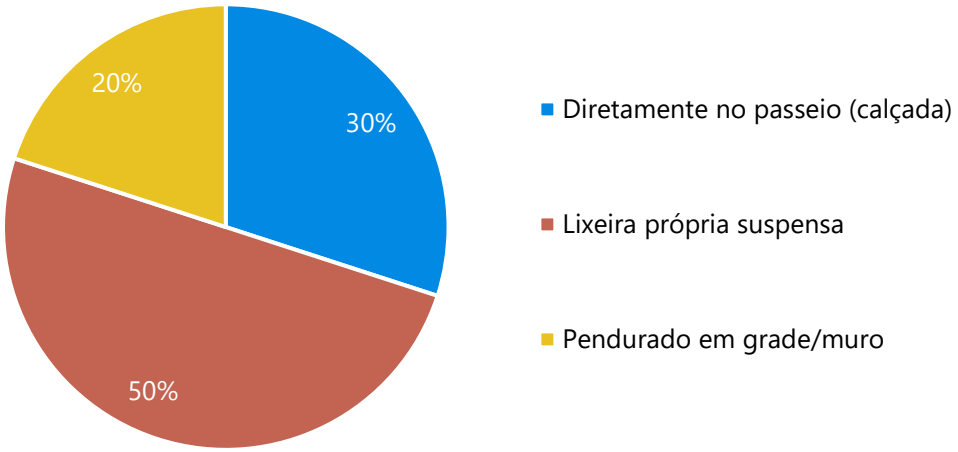



12. Quais os dias de coleta de recicláveis na sua rua?

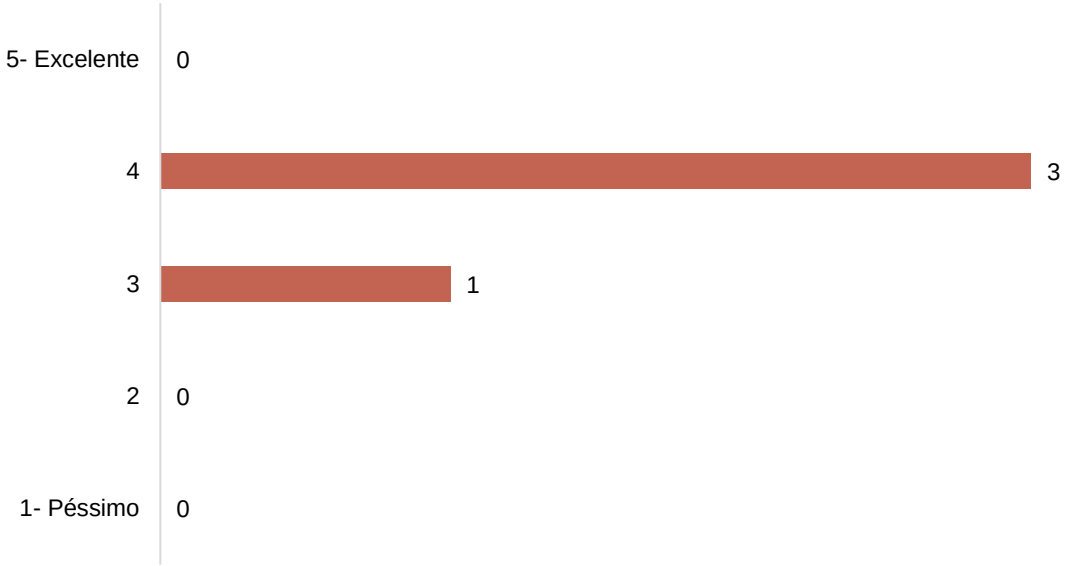
Para essa pergunta foram gerados 2 gráficos. O primeiro é referente à frequência de coleta e o segundo para os dias de coleta informados.



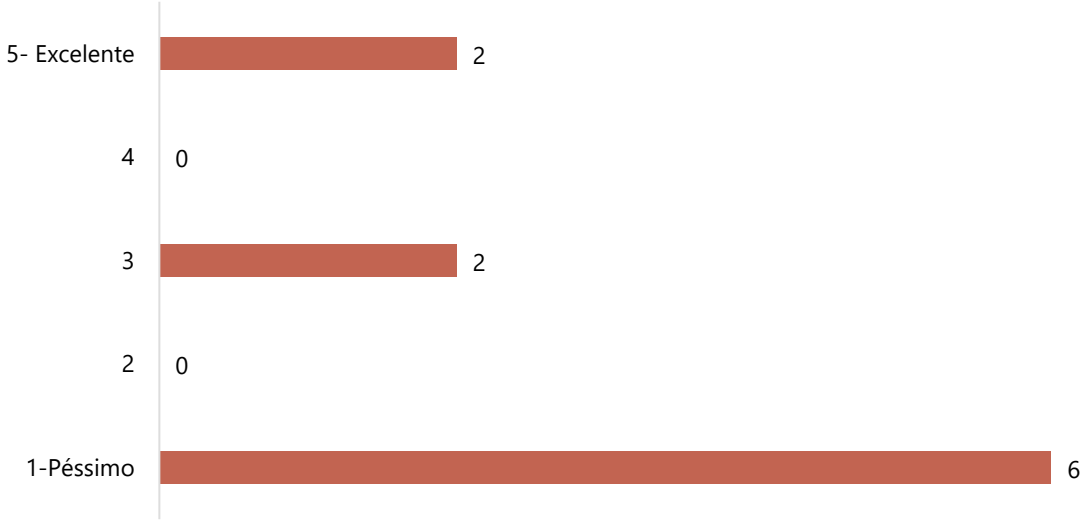
13. Onde você coloca os sacos de lixo?



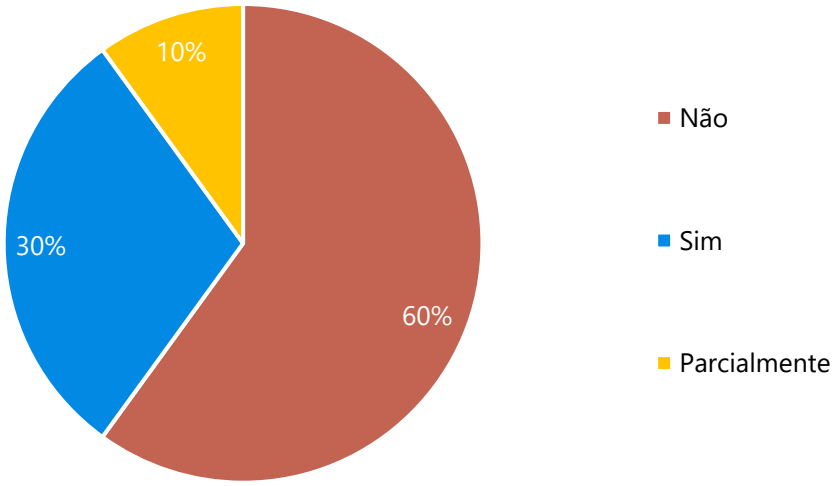

14. Qual a sua avaliação da qualidade do serviços de coleta regular de lixo? Sendo 5 excelente e 1 péssima



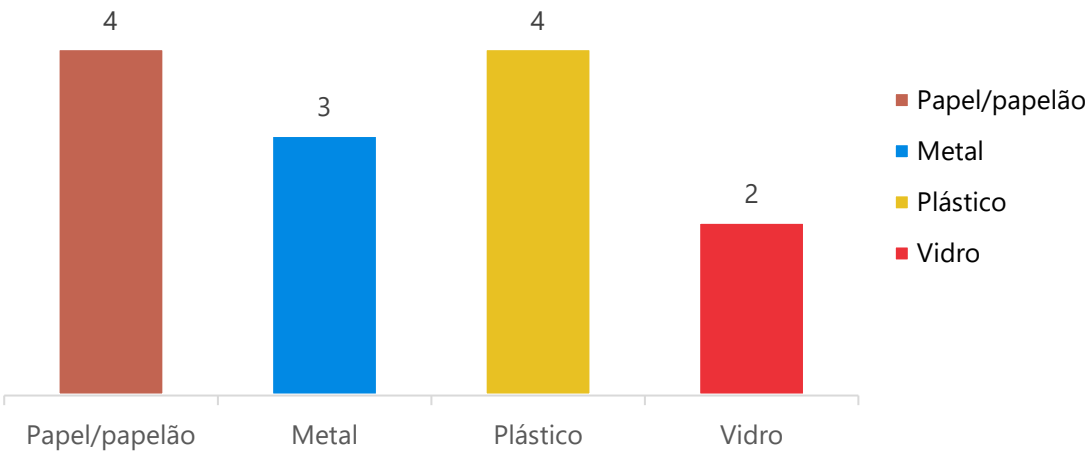
15. Qual a sua avaliação da qualidade do serviços de coleta seletiva? Sendo 5 excelente e 1 péssima



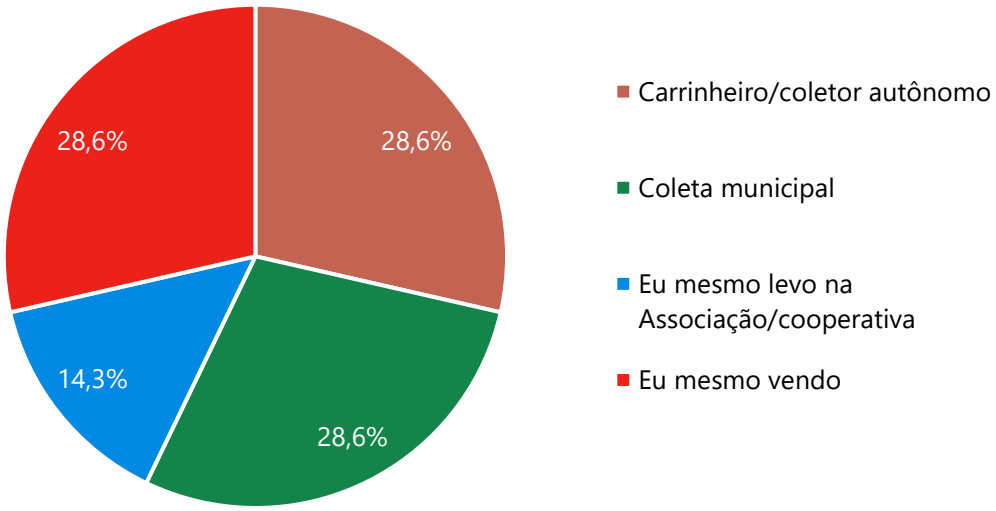

16. Você separa os materiais recicláveis?



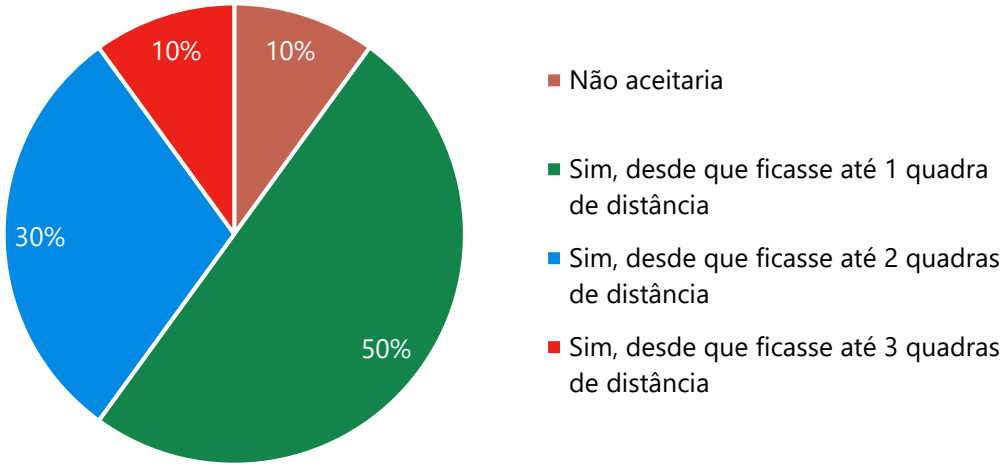
17. Se sim, quais?



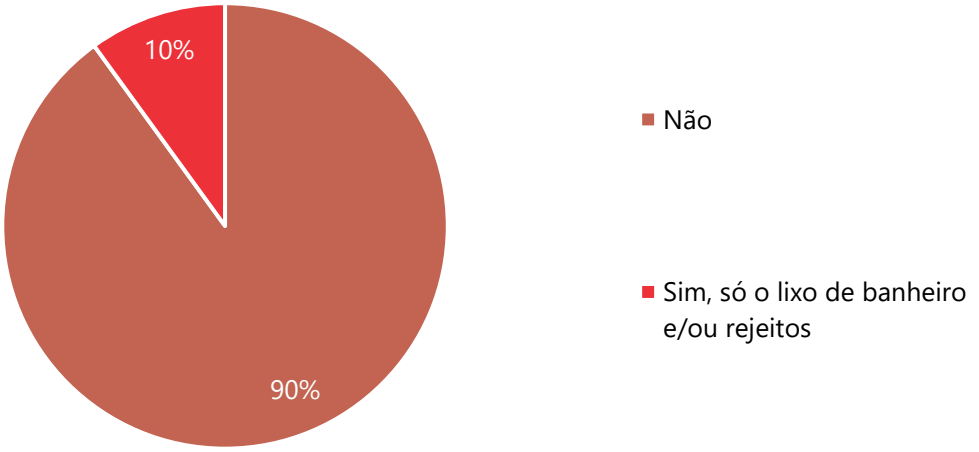

18. Quem recolhe estes materiais?



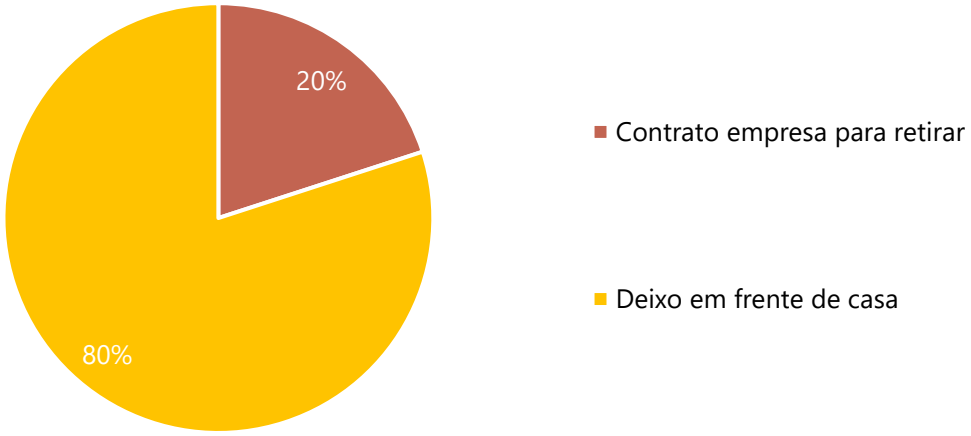
19. Caso a coleta do reciclável fosse realizada em contêineres, você aceitaria levar o material até o local mais próximo?



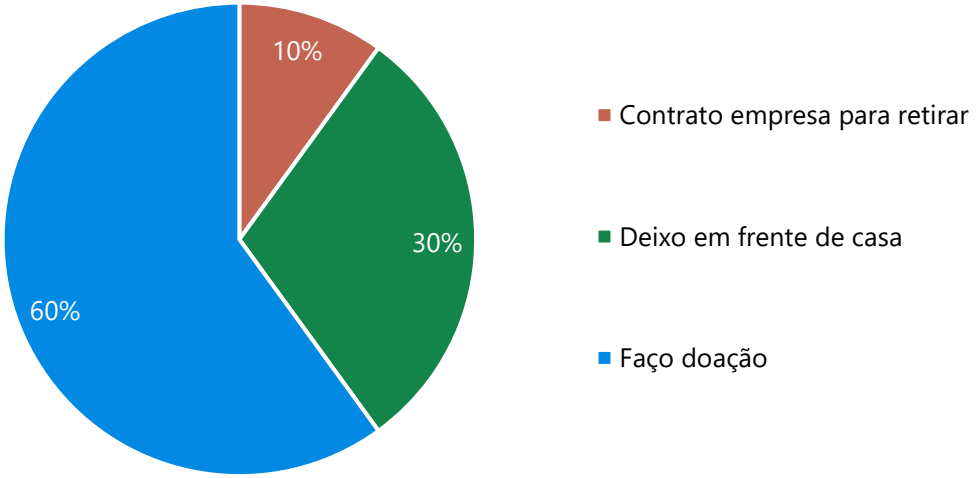

20. Você queima o lixo?



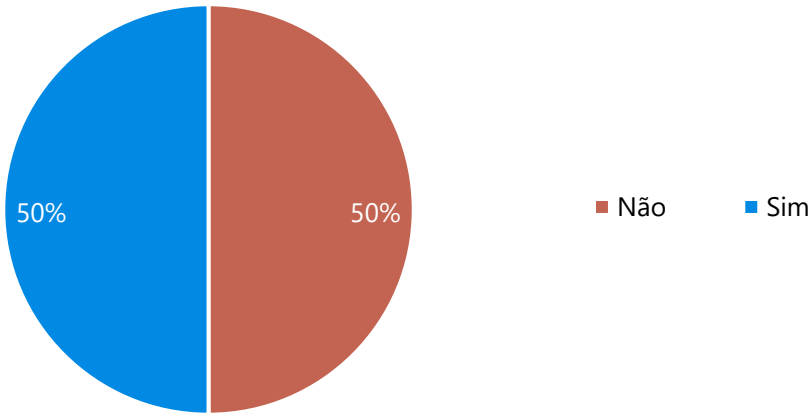
21. O que você faz quando gera algum entulho (ex: resto de construção civil e de reformas)?



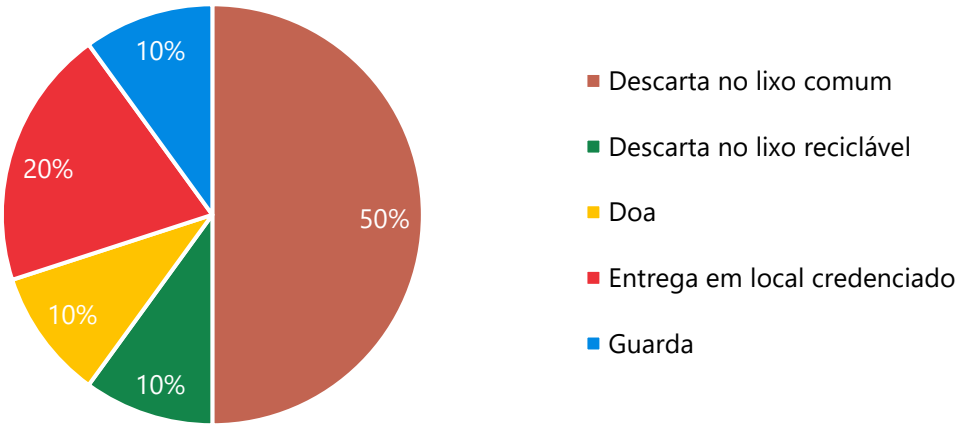

22. O que você faz quando gera algum lixo volumoso (ex: sofá velho, geladeira quebrada, guarda-roupa velho)?



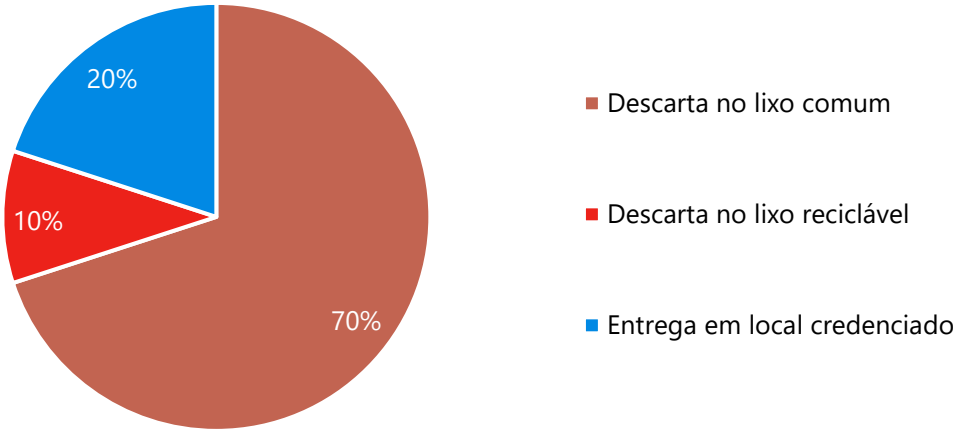
23. Na quadra de sua residência existem terrenos baldios com a presença de entulho e/ou lixo volumoso?



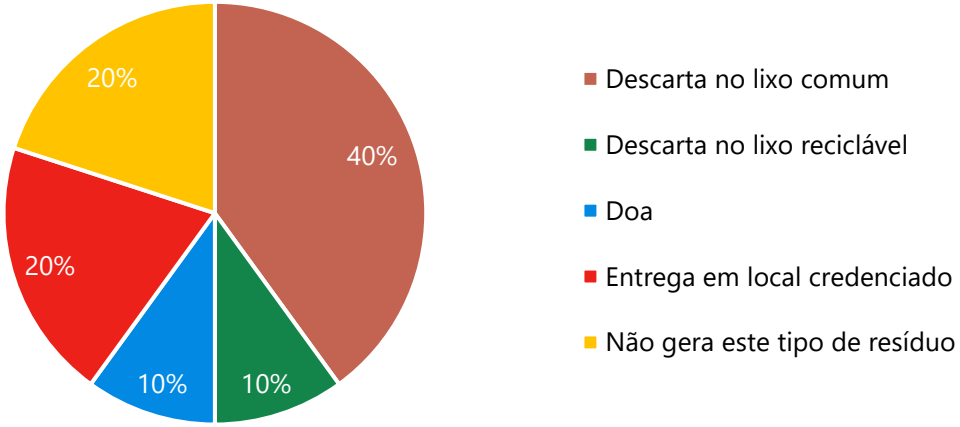

24. O que você faz com pilhas usadas?



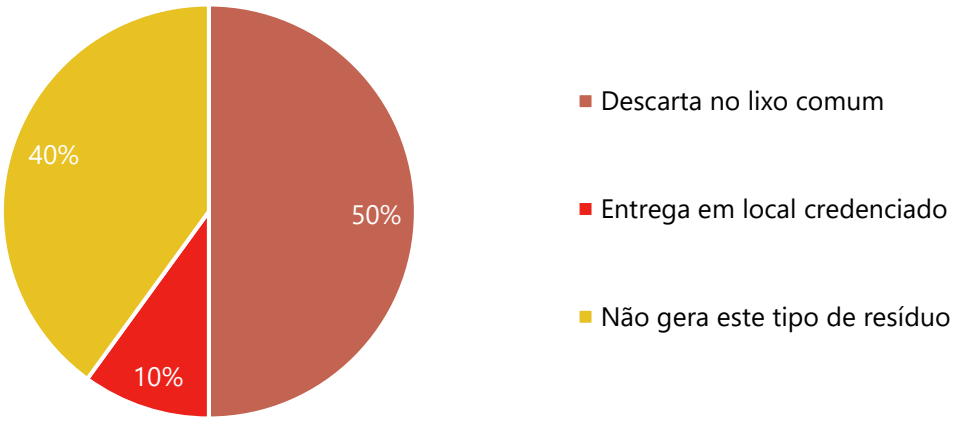
25. O que você faz com lâmpadas usadas?



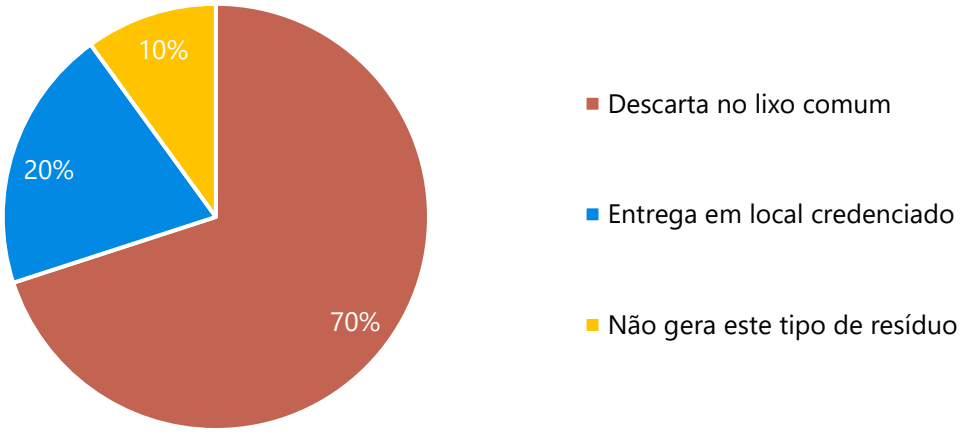

26. O que você faz com eletrônicos quebrados?



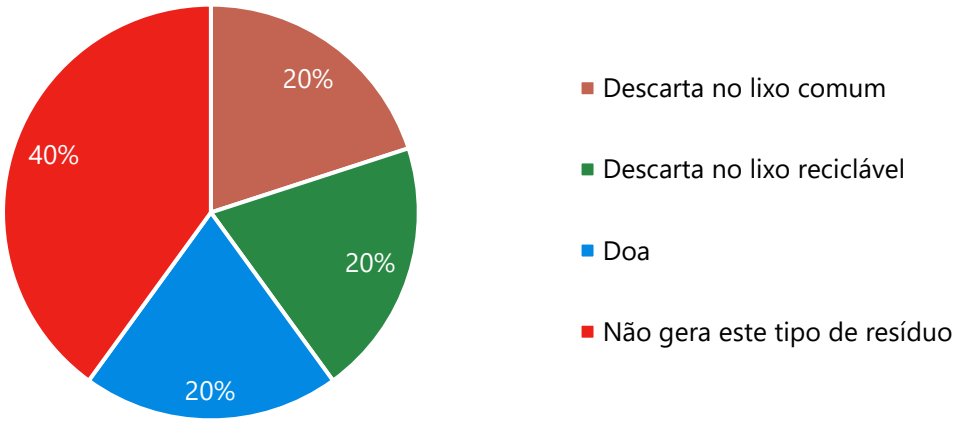
27. O que você faz com a embalagem de agrotóxicos usada em casa?




28. O que você faz com remédios vencidos?



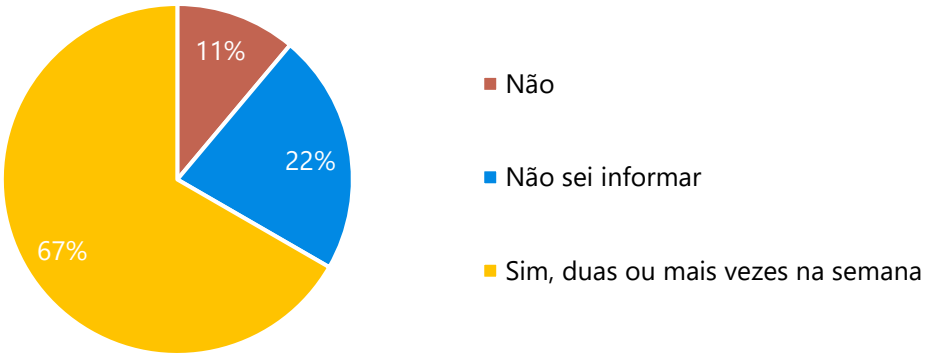
29. O que você faz com pneus usados?



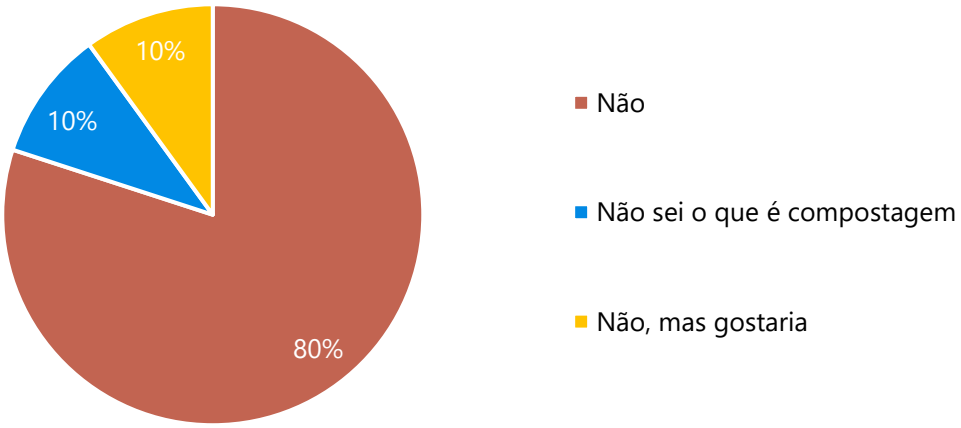

30. Se você costuma vender algum tipo de material, para quem você vende?

| Respostas |
|---|
| Não |
| Muriaé |
| Comprado |
| Para Rosangela |

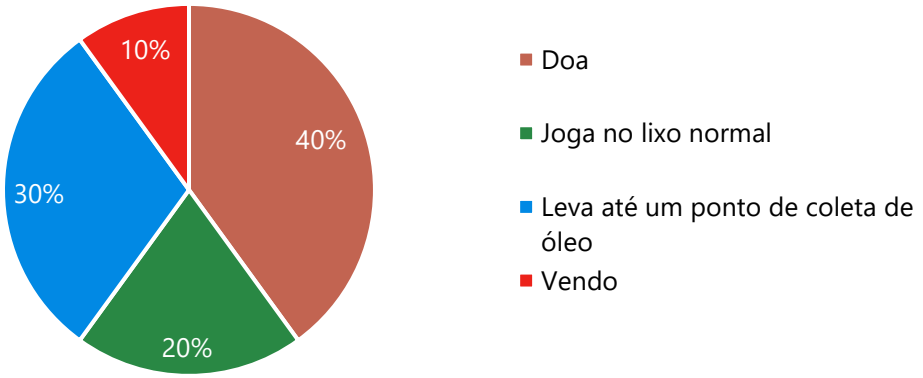
31. A Prefeitura realiza varrição na sua rua?



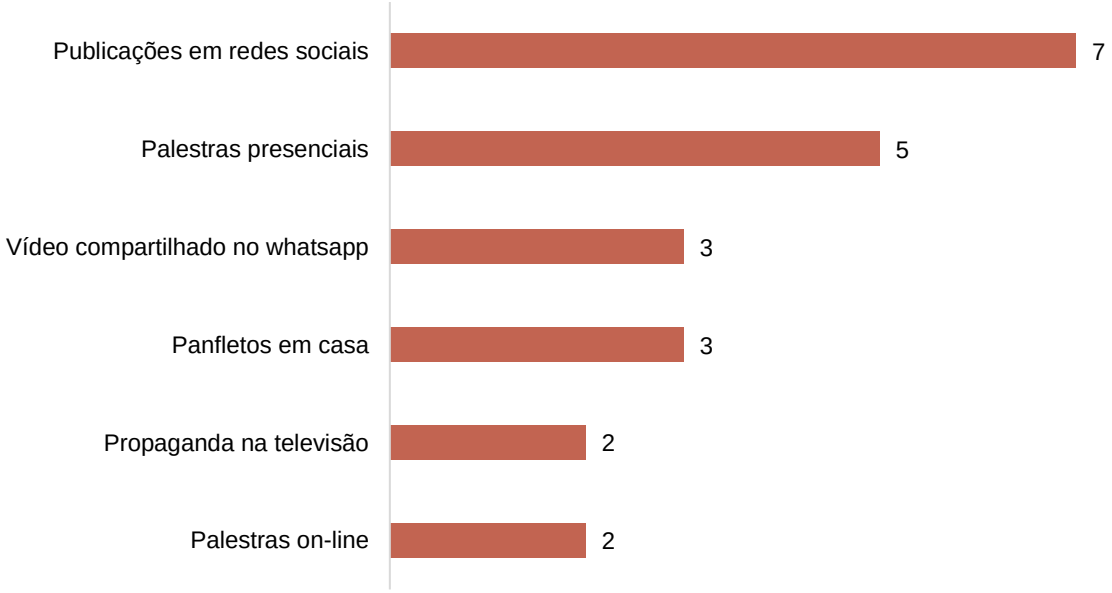

32. Você faz compostagem de resíduos orgânicos?



33. O que você faz com o óleo de cozinha usado?




34. Qual(is) forma(s) você considera mais efetiva(s) para o recebimento de informações sobre resíduos e educação ambiental?



35. Gostaria de relatar sugestão de melhoria para o sistema de coleta de resíduos municipal?

| Respostas |
|---|
| Criar sistema de coleta seletiva na cidade e criar local para reciclagem e elaborar projetos para trabalhos com reciclagem |
| Recolher os entulhos dos bairros com periodicidade, fiscalizar se os varredores estão varrendo, trazer inovações para a coleta seletiva há cidades que é possível trocar material reciclável em desconto na conta de luz, poderia ser criado algum benefício no município, colocar pontos de coleta principalmente em dias de festa no município |

36. Gostaria de relatar irregularidades referentes a resíduos sólidos? (ex: descarte inadequado de resíduos em terrenos, queima, mal exemplo de vizinhos etc.?)

| Respostas |
|---|
| Entulho que a prefeitura demora retirar |
| Ter caminhao de lixo na zona rural |

37. Outras Sugestões – Sem respostas

38. Caso deseje receber atualizações da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos por e-mail, deixe aqui seu endereço – Sem Respostas

39. Você possui alguma dúvida ou sugestão? Por favor, escreva no campo abaixo- Sem respostas

# APÊNDICE B – Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico

PMGIRS
PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico

Contrato nº 022/2023
Ato convocatório nº 11/2022
Grupo 11

Setembro/2023

CEIVAP
AGEVAP
AGÊNCIA DE BACIA
envex
engenharia e consultoria

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ-MG

Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico

| CONTRATANTE: | REALIZAÇÃO: | APOIO: | ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE: |
|---|---|---|---|

Contrato nº 022/2023
Ato convocatório nº 11/2022
Grupo 11

Patrocínio do Muriaé/MG
Setembro/2023

# APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

**Coordenação Geral**

| | |
|---|---|
| André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.* |

**Coordenador Técnico**

| | |
|---|---|
| Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc* |

**Equipe Técnica Permanente**

| | |
|---|---|
| André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.* |
| Cinthya Hoppen | *Engenheira Química. Msc. – CREA PR 83543/D* |
| Paulo Henrique Costa | *Geógrafo, Esp – CREA PR 169784/D* |
| Roberta Gregório | *Engenheira Ambiental, Esp – CREA PR 172256/D* |

**Equipe Técnica de Consultores**

| | |
|---|---|
| Karin Kässmayer | *Advogada, Dra. - OAB-PR 36352* |
| Daniel Thá | *Economista, Msc. - CORECON-PR 7311* |
| Fabiane Baran Cargano | *Socióloga, Msc. - DRT-PR 324* |

**Equipe Complementar**

| | |
|---|---|
| Bruna da Silva | *Acadêmica de Ciências Biológicas* |
| Daniele Delgado | *Analista Ambiental* |
| Dóris Falcade | *Analista Ambiental* |
| Gabriela da Silveira Muller | *Acadêmica de Engenharia Ambiental* |
| Gabrielle Rosa | *Consultora* |
| Karoline Rodrigues | *Analista Ambiental* |
| Larissa Silva | *Analista Ambiental* |
| Rafael Dias Franco de Godoy | *Acadêmico de Engenharia Ambiental* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 01 | 18/10/2023 | ROP | ETE | ALM | ALM |
| 00 | 21/09/2023 | ROP | ETE | ALM | ALM |
| *Revisão* | *Data* | *Descrição Breve* | *Ass. do Autor.* | *Ass. do Superv.* | *Ass. de Aprov.* |

| **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG** | | | |
|---|---|---|---|
| **Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico** | | | |
| **Elaborado por:**<br>Equipe Técnica da EnvEx | **Supervisionado por:**<br>André Luciano Malheiros | | |
| **Aprovado por:**<br>André Luciano Malheiros | **Revisão** | **Finalidade** | **Data** |
| | 01 | 03 | 18/10/2023 |
| Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação | | | |
| envex engenharia e consultoria | **EnvEx Engenharia e Consultoria**<br>Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico<br>CEP 80.210-190 \| Curitiba – PR<br>Tel.: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br \|<br>www.envexengenharia.com.br | | |

# APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) o Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico, referente ao Contrato nº 022/2023, para a elaboração do **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Patrocínio do Muriaé**, em conformidade com o Ato convocatório nº 11/2022 - Grupo 11

**André Luciano Malheiros**
Engenheiro Civil, Dr.
Coordenador Geral

# SUMÁRIO

**1. INTRODUÇÃO ..... 9**
**2. APRESENTAÇÃO E CONTEXTO DAS OFICINAS ..... 11**
**3. OBJETIVOS ..... 12**
3.1. Objetivo Geral ..... 12
3.2. Objetivos Específicos ..... 12
**4. MOBILIZAÇÃO E MATERIAIS UTILIZADOS ..... 13**
**5. MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS OFICINAS ..... 16**
**6. RESULTADOS DA PARTICIPAÇÃO ..... 18**
**7. CONCLUSÃO ..... 19**
**8. REFERÊNCIAS ..... 20**
**ANEXO A - APRESENTAÇÕES DE SLIDES DA OFICINA PÚBLICA DE DIAGNÓSTICO ..... 21**

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Patrocínio do Muriaé. .....10
Figura 2: Atividades da Etapa 4 do PMGIRS do Município de Patrocínio do Muriaé. .....11
Figura 3: Folder de divulgação da Oficina Pública de Diagnóstico. .....13
Figura 4: Divulgação da Oficina Pública de Diagnóstico pela Prefeitura. .....15
Figura 5: Programação da Oficina Pública de Diagnóstico. .....17
Figura 6: Estatísticas da transmissão ao vivo da Oficina Pública de Diagnóstico. .....18

# LISTA DE SIGLAS

| | |
|---|---|
| **EPI** | Equipamento de Proteção Individual |
| **RSU** | Resíduos sólidos urbanos |

# 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que dispõe "sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos", os Planos de Resíduos são instrumentos importantes para sua aplicação. Dentre ele, os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos também se tornam condicionantes para o acesso a recursos da União, destinados diversos programas municipais, como limpeza urbana.

Para o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Patrocínio do Muriaé, estão sendo desenvolvidos trabalhos de diagnóstico da situação atual do resíduos sólidos no município relacionados à todas as tipologias de resíduos presentes no município, sendo eles:

- Resíduos sólidos urbanos (RSU);
- Resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico (RSB);
- Resíduos sólidos industriais (RSI);
- Resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS);
- Resíduos sólidos da construção civil (RCC);
- Resíduos sólidos agrossilvopastoris (RASP);
- Resíduos sólidos dos serviços de transporte (RST);
- Resíduos sólidos de mineração (RSM); e
- Resíduos sólidos com logística reversa obrigatória (RSLR).

O processo de elaboração contempla as etapas apresentadas na Figura 1. Destaca-se que em algumas das etapas é utilizada a participação popular como parte das elaboração dos documento. Sendo assim, este documento contempla a participação popular, ocorrida na  Etapa 4 – Produto 4: Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos, através da Oficina Pública.

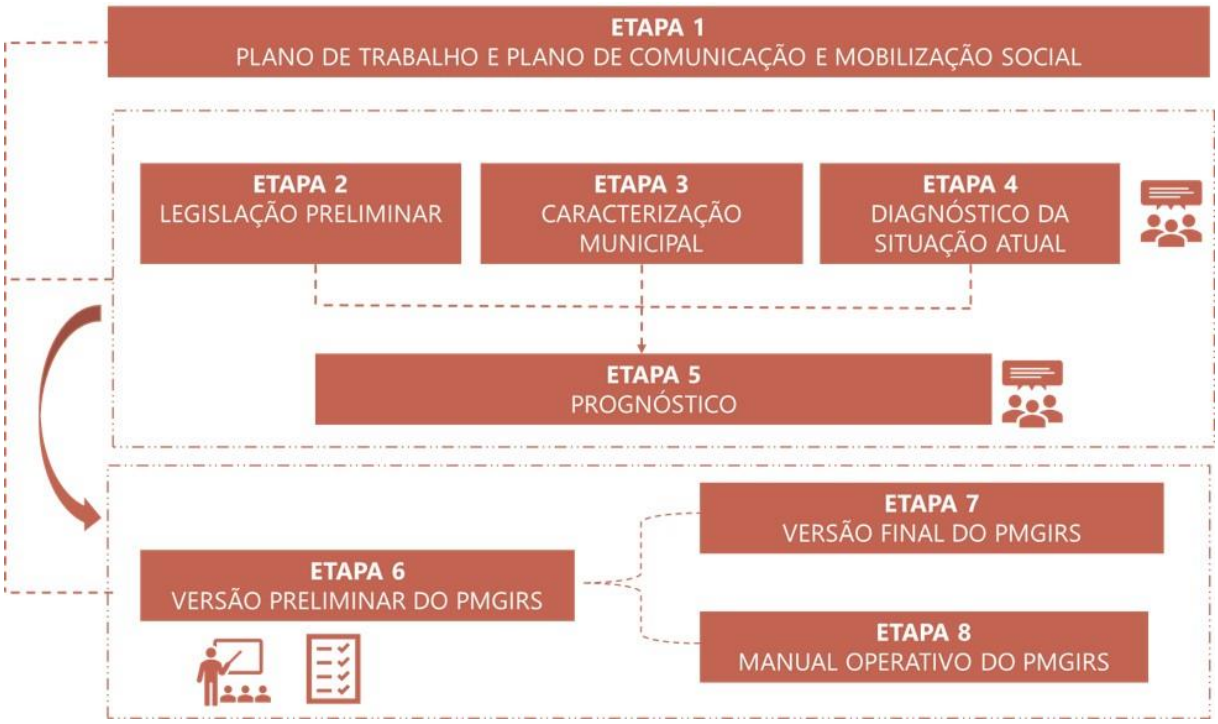



**Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

# 2. APRESENTAÇÃO E CONTEXTO DAS OFICINAS

Segundo o Produto 1 – Plano de Trabalho, para a Etapa 4 – Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos foi definida a realização de Oficina Pública, com objetivos de acompanhamento, avaliação e colaboração para aprimoramento da qualidade do Produto 4, conforme Figura 2.

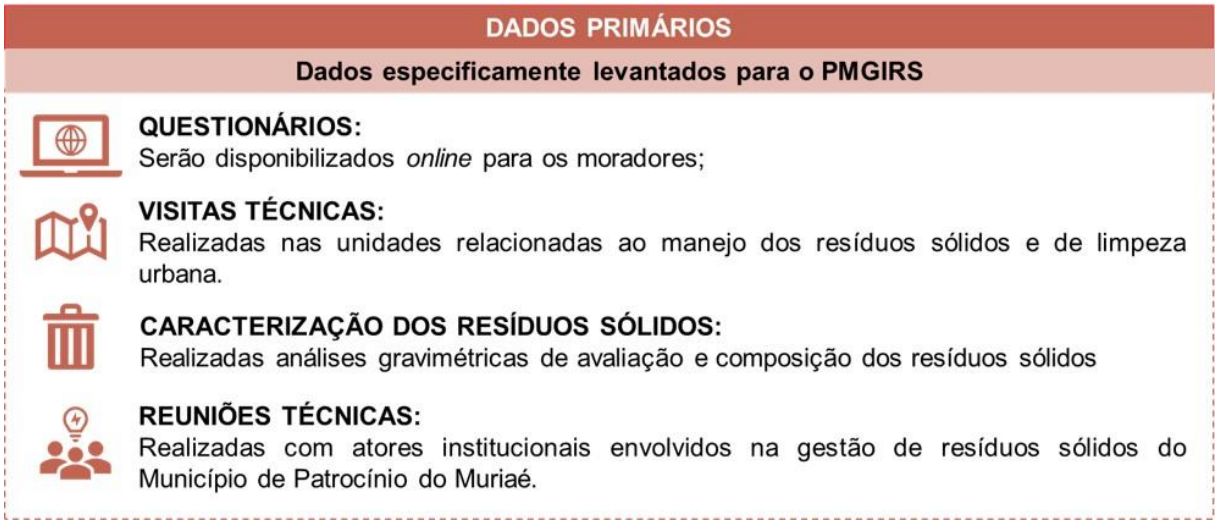



**Figura 2: Atividades da Etapa 4 do PMGIRS do Município de Patrocínio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Oficina foi amplamente divulgada, para garantir a máxima participação da população e foi realizada de maneira remota, via transmissão no *Youtube*.

# 3. OBJETIVOS

## 3.1. Objetivo Geral

O Objetivo principal da Oficina Pública de Diagnóstico foi a coleta de colaborações para o Diagnóstico do Plano e Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Patrocínio do Muriaé.

## 3.2. Objetivos Específicos

- Discutir, complementar e validar as informações contidas no Diagnóstico do PMGIRS; e
- Possibilitar a contribuição e integração da população com o PMGIRS.

# 4. MOBILIZAÇÃO E MATERIAIS UTILIZADOS

Para a divulgação da Oficina Pública foi desenvolvido material de apoio, conforme Figura 3.

**Figura 3: Folder de divulgação da Oficina Pública de Diagnóstico.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

**Patrocinio do Muriaé Administração 2021/2024**
23 h ·

A Administração Municipal quer tratar seus resíduos de forma responsável e quer dialogar com a população sobre esta importante medida. Portanto, é de fundamental importância a participação de todos nesta Oficina Pública Etapa Diagnóstico, para juntos podermos identificar como está e o que pode melhorar na gestão de resíduos sólidos no Município. Você pode não ver mais estamos trabalhando por você. Administração 2021-2024: A certeza do trabalho para o povo!

**Figura 4: Divulgação da Oficina Pública de Diagnóstico pela Prefeitura.**
Fonte: Prefeitura Municipal de Patrocínio do Muriaé (2023).

# 5. MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS OFICINAS

A Oficina Pública de Diagnóstico foi realizada no dia 14 de setembro de 2023 com início às 09h10 e término às 09h45. Foi realizada pelo aplicativo de videochamadas *Zoom* com transmissão ao vivo pelo *Youtube,* como pode ser visto na Figura , possibilitando a ampla participação do público.

**Figura 5: Transmissão da Oficina Pública de Diagnóstico.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2022).

A programação foi dividida em uma apresentação inicial, a apresentação do Plano e o momento de contribuições dos participantes (por meio de comentários de forma escrita via *chat)*, de acordo com a Figura 5.

**Figura 5: Programação da Oficina Pública de Diagnóstico.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A apresentação de slides completa pode ser encontrada no APÊNDICE A.

# 6. RESULTADOS DA PARTICIPAÇÃO

Ao final da transmissão ao vivo, comprovou-se um total de 45 participações, com picos simultâneos de 21 espectadores, conforme Figura 6.

**Figura 6: Estatísticas da transmissão ao vivo da Oficina Pública de Diagnóstico.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Ao final da transmissão ao vivo, comprovou-se um total de 34 participações, com picos simultâneos de 20 espectadores, conforme 7.

# 7. CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento do Diagnóstico foi realizada a Oficina Pública. Nela foram observadas 34 visualizações da transmissão *online*. Até o envio deste relatório, foram contabilizadas 80 visualizações da audiência no canal do Youtube.

Os principais objetivos da Oficina eram a divulgação do Diagnóstico desenvolvido e a apresentação dos dados levantados para a população. Destaca-se que se houvessem contribuição dos interessados na construção do PMGIRS, as mesmas seriam inseridas também, no entanto, durante a oficina não houveram contribuições. Sendo assim, dá-se início à próxima etapa do projeto, passando a ser desenvolvido o Prognóstico..

# 8. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

# ANEXO A - APRESENTAÇÕES DE SLIDES DA OFICINA PÚBLICA DE DIAGNÓSTICO

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12305/2010

Estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos do Brasil.

Novo Marco do Saneamento Básico – Lei 14026/2020 (e Lei 11445/2007)

Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Condição para o acesso à recursos da União

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

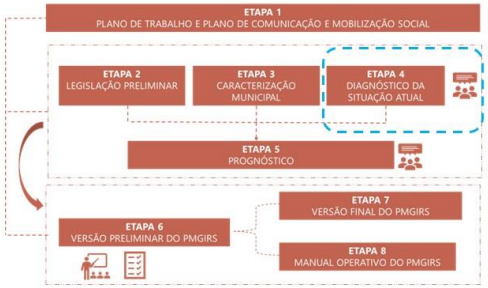
## PREMISSAS DOS PLANOS

Anseios
Preocupações
Cotidiano
Informação

- Revisão a cada 10 anos
- Planejamento para 20 Anos
- Toda a área do município – urbana e rural
- Compatível e integrado com outras políticas
- Participação Social efetiva em todas as fases

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

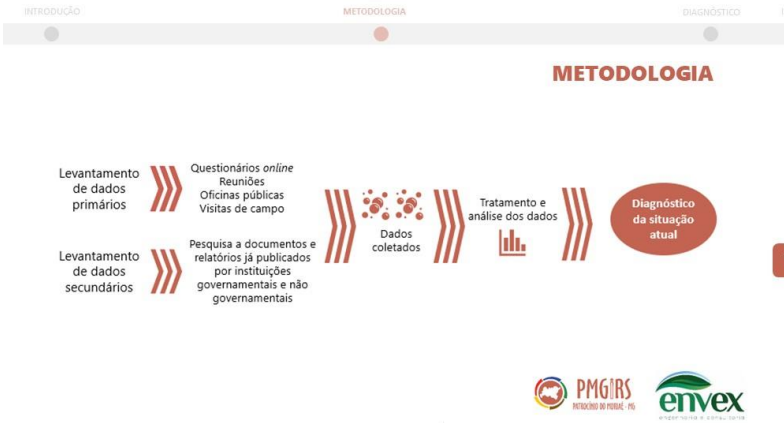
## ETAPAS DE ELABORAÇÃO DO

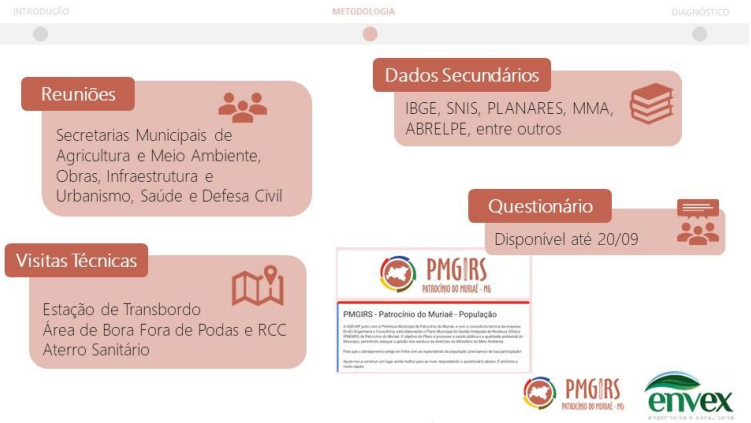



INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS ABORDADAS

- RSU — Resíduos Sólidos Urbanos
- RSM — Resíduos Sólidos de Mineração
- RASP — Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris
- RSI — Resíduos Sólidos Industriais
- RCC — Resíduos Sólidos de Construção Civil
- RST — Resíduos Sólidos do Serviço de Transporte
- RSB — Resíduos Sólidos de Serviço Público de Saneamento Básico
- RSS — Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde
- RSLR — Resíduos Sólidos de Logística Reversa


INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO
METODOLOGIA
Levantamento de dados primários
Questionários *online*
Reuniões
Oficinas públicas
Visitas de campo
Levantamento de dados secundários
Pesquisa a documentos e relatórios já publicados por instituições governamentais e não governamentais
Dados coletados
Tratamento e análise dos dados
Diagnóstico da situação atual


INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO
Reuniões
Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente, Obras, Infraestrutura e Urbanismo, Saúde e Defesa Civil
Dados Secundários
IBGE, SNIS, PLANARES, MMA, ABRELPE, entre outros
Questionário
Disponível até 20/09
Visitas Técnicas
Estação de Transbordo
Área de Bora Fora de Podas e RCC
Aterro Sanitário
PMGIRS - Patrocínio do Muriaé - População

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO
Coleta Regular
RSU
Responsável: Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo
Execução da Coleta: Caminhão e mão de obra da Prefeitura Municipal
Percentual de atendimento: 100% população urbana atendida
Geração: Estimativa de 119 t/mês
(Prefeitura Municipal)

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO
Coleta Regular
RSU
Destinação Resíduos Coletados:
Estação de Transbordo em Eugenópolis – operada pela União Recicláveis – 4,64 km
Aterro Sanitário da empresa União Recicláveis, localizado em Leopoldina – 66,7 km

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## Gravimetria

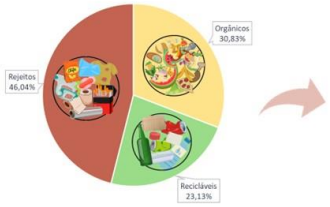
RSU

- Realizado em 18 de agosto de 2023
- Realizado na única rota que atende Patrocínio do Muriaé
- Processo de amostragem conforme NBR 10.007/2004
- Segregação dos resíduos das amostras em 16 categorias

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## Gravimetria

RSU



INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## Limpeza Pública

RSU

Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo
Varrição: Diariamente em toda a área urbana

## Coleta Seletiva

Não existe coleta seletiva municipal

## Coleta de Volumosos

Própria Prefeitura
Rota aleatória
Destinação em Bota-fora de verdes e RCC

## Coleta de Resíduos Verdes

Própria Prefeitura
Rota aleatória
Destinação Bota-fora de verdes e RCC

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## Aspectos Financeiros

RSU

- Não existe taxa específica de limpeza pública e coleta de lixo – valor é embutido no IPTU
- Não existe controle de arrecadação para os serviços de coleta e limpeza
- Despesa com terceiros:
  - Destinação RSU: R$ 336.000,00 /ano

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## RSU

**POTENCIALIDADES**

- Responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Urbanismo tanto para coleta regular como limpeza pública
- Coleta realizada pela própria Prefeitura com caminhão de terceiros
- 100% da população urbana é atendida diariamente com coleta regular
- A varrição é realizada em toda área urbana do Município
- Existe proposta para utilização conjunta da Unidade de Triagem, em Eugenópolis
- Município possui disposição final ambientalmente adequada, em aterro sanitário

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## RSU

**DESAFIOS**

- Não possui lei específica de grande gerador
- Não existe um controle da quantidade de RSU gerada
- Não existe coleta regular em área rural, em muitos casos resíduos são queimados
- Não existe coleta seletiva
- Não existe fiscalização
- Valor pago para destinação no aterro sanitário é um valor global, realizado em cima de estimativa
- Não existe taxa específica para a coleta de lixo
- Não existe controle de valor arrecadado e valor gasto para a gestão de resíduos

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## RCC

**Responsável e Executora:** Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo

Coleta realizada sob demanda ou rota aleatória

**Destinação Final:** Aterramento de ruas e bota-fora de RCC e verdes

**Estimativa de geração:** 2.900 t/ano (MMA, 2011)

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

## RCC

**POTENCIALIDADES**

- Alguns resíduos usados na construção civil podem ser reutilizados e reciclados
- Coleta mediante agendamento e denúncias

**DESAFIOS**

- Não existe legislação específica de RCC
- Não é exigido PGRCC
- Não existe controle de RCC gerado e coletado
- A destinação final é em área de bota-fora não licenciada

## RSS

Responsável: Secretaria da Saúde

- 4 estabelecimentos municipais

Geração: 1.852 kg/ano (Secretaria Municipal da Saúde)

Custos: R$ 9,50 /kg

Execução: Pro Ambiental Tecnologia

- Não existe fiscalização nos empreendimentos privados

## RSB

Serviços **Abastecimento de Água**: COPASA
Uma ETA no Município
Atendimento 91% da população urbana
Destino final do lodo: curso hídrico
Estimativa geração de lodo: 8,28 t/ano (Reali, 1999)

Serviços **Esgotamento Sanitário**: Prefeitura Municipal
Esgoto apenas coletado e lançado diretamente no curso hídrico
Estimativa geração de lodo: 45,12 t/ano (CETESB)

## RSI

Licenciamento Estadual

- 3 indústrias licenciadas
- 2 tipos de atividades: laticínios e cerâmica

- Não existe nenhum tipo de fiscalização pelo Município quanto a quantidade gerada deste tipo de resíduos e sua destinação

## RASP

Atividades Geradoras: 699 estabelecimentos agropecuários em Patrocínio do Muriaé, conforme Censo Agropecuário do IBGE de 2017

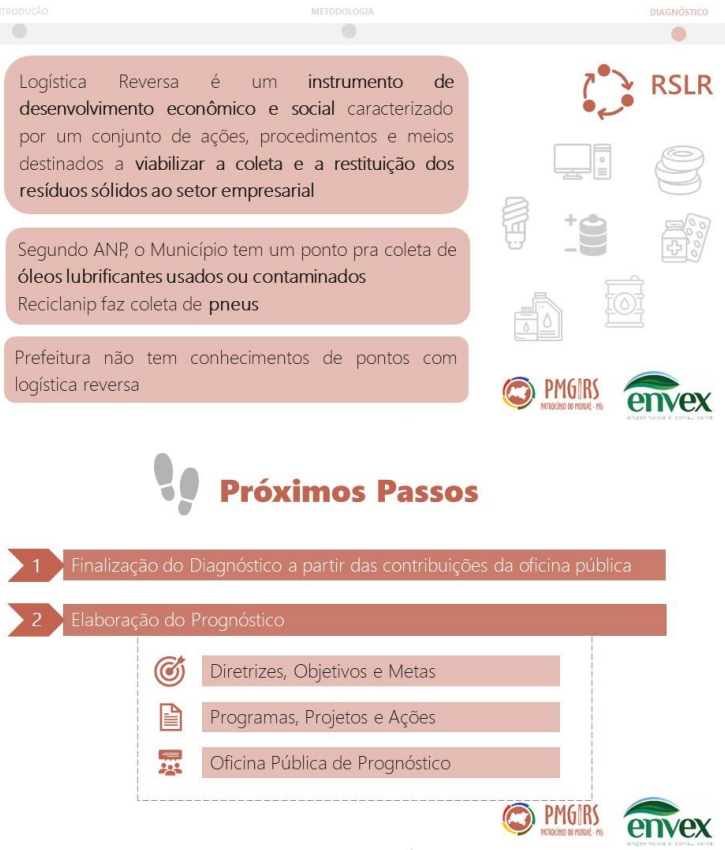
*Estimativa de Geração*

- Agricultura: 174 t/ano
- Pecuária: 96.129 t/ano
- Silvicultura: 2,3 a 4,6 m³/ano

*Destinação Final*:
Realizada nas próprias propriedades onde são gerados, **incorporação no solo agrícola**

*Piscicultura de beta*:
Utiliza garrafa PET e lonas na produção, e depois queima na própria propriedade

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO
RST
Inexistem terminais portuários, aeroviários, alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira
RSM
SIGMINE: não foram verificados processos minerários em fase de Concessão de Lavra ou Licenciamento no município;
Cadastro Técnico Federal (CTF) e ao Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP): não foram encontradas atividades de extração mineral cadastradas no município.
QUESTIONÁRIO
Questionário disponível até 20/09
Ajude a melhorar a gestão de resíduos de Patrocínio!!!
https://bit.ly/questionario-patrocinio-muriae


INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO
RSLR
Logística Reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial
Segundo ANP, o Município tem um ponto pra coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados
Reciclanip faz coleta de pneus
Prefeitura não tem conhecimentos de pontos com logística reversa
Próximos Passos
1 Finalização do Diagnóstico a partir das contribuições da oficina pública
2 Elaboração do Prognóstico
Diretrizes, Objetivos e Metas
Programas, Projetos e Ações
Oficina Pública de Prognóstico

Obrigado!
envex
engenharia e consultoria
Cinthya Hoppen
Engenheira Química
cinthya.hoppen@envexengenharia.com.br
Helder Rafael Nocko
Coordenador Geral - Engenheiro Ambiental
helder@envexengenharia.com.br
Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93
Curitiba, Brasil, Paraná
www.envexengenharia.com.br
+55 (41) 3053 – 3487
envex@envexengenharia.com.br

# APÊNDICE C – Relatório de Oficina Pública de Prognóstico

PMGIRS
PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PATROCINIO DO MURIAÉ DE - MG

Relatório da Oficina Pública de Prognóstico

Contrato nº 022/2023
Ato convocatório nº 11/2022
Grupo 11

Novembro/2023

PATROCÍNIO DO MURIAÉ

CEIVAP

AGEVAP
AGÊNCIA DE BACIA

envex
engenharia e consultoria

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCIONIO DO MURIAÉ – MG

Relatório da Oficina Pública de Prognóstico

CONTRATANTE: AGEVAP AGÊNCIA DE BACIA

REALIZAÇÃO: CEIVAP

APOIO: PATROCÍNIO DO MURIAÉ

ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE: envex engenharia e consultoria

Contrato nº 022/2023
Ato convocatório nº 11/2022
Grupo 11

Patrocinio do Muriaé/MG
Novembro/2023

# APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

**Coordenação Geral**

| | |
|---|---|
| André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.* |

**Coordenador Técnico**

| | |
|---|---|
| Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc* |

**Equipe Técnica Permanente**

| | |
|---|---|
| André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.* |
| Cinthya Hoppen | *Engenheira Química. Msc. – CREA PR 83543/D* |
| Paulo Henrique Costa | *Geógrafo, Esp – CREA PR 169784/D* |
| Roberta Gregório | *Engenheira Ambiental, Esp – CREA PR 172256/D* |

**Equipe Técnica de Consultores**

| | |
|---|---|
| Karin Kässmayer | *Advogada, Dra. - OAB-PR 36352* |
| Daniel Thá | *Economista, Msc. - CORECON-PR 7311* |
| Fabiane Baran Cargano | *Socióloga, Msc. - DRT-PR 324* |

**Equipe Complementar**

| | |
|---|---|
| Bruna da Silva | *Acadêmica de Ciências Biológicas* |
| Daniele Delgado | *Analista Ambiental* |
| Dóris Falcade | *Analista Ambiental* |
| Gabriela da Silveira Muller | *Acadêmica de Engenharia Ambiental* |
| Gabrielle Rosa | *Consultora* |
| Karoline Rodrigues | *Analista Ambiental* |
| Larissa Silva | *Analista Ambiental* |
| Rafael Dias Franco de Godoy | *Acadêmico de Engenharia Ambiental* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 01 | 23/11/2023 | ROPP | ETE | ALM | ALM |
| *Revisão* | *Data* | *Descrição Breve* | *Ass. do Autor.* | *Ass. do Superv.* | *Ass. de Aprov.* |

| **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCINIO DE MURIAÉ – MG** | | | |
|---|---|---|---|
| **Relatório da Oficina Pública de Prognóstico** | | | |
| **Elaborado por:**<br>Equipe Técnica da EnvEx | **Supervisionado por:**<br>André Luciano Malheiros | | |
| **Aprovado por:**<br>André Luciano Malheiros | **Revisão** | **Finalidade** | **Data** |
| | 01 | 03 | 23/11/2023 |
| Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação | | | |
| | **EnvEx Engenharia e Consultoria**<br>Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico<br>CEP 80.210-190 \| Curitiba – PR<br>Tel.: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br \|<br>www.envexengenharia.com.br | | |

# APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) o Relatório da Oficina Pública de Prognóstico, referente ao Contrato nº 022/2023, para a elaboração do **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Patrocinio de Muriaé,** em conformidade com o Ato convocatório nº 11/2022 - Grupo 11

**André Luciano Malheiros**
Engenheiro Civil, Dr.
Coordenador Geral

# SUMÁRIO

**1. INTRODUÇÃO....8**
**2. APRESENTAÇÃO E CONTEXTO DAS OFICINAS....10**
**3. OBJETIVOS....11**
3.1. Objetivo Geral....11
3.2. Objetivos Específicos....11
**4. MOBILIZAÇÃO E MATERIAIS UTILIZADOS....12**
**5. MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS OFICINAS....18**
**6. RESULTADOS DA PARTICIPAÇÃO....22**
**7. CONCLUSÃO....24**
**8. REFERÊNCIAS....25**
**ANEXO A - APRESENTAÇÕES DE SLIDES DA OFICINA PÚBLICA DE PROGNÓSTICO....26**

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Patrocinio do Muriaé. ..... 9
Figura 2: Atividades da Etapa 5 do PMGIRS do Município de Patrocinio do Muriaé. ..... 10
Figura 3: Folder de divulgação da Oficina Pública de Prognóstico. ..... 12
Figura 4: Divulgação da Oficina Pública de Prognóstico por meio do *Facebook*. ..... 14
Figura 5: Divulgação da Oficina Pública de Prognóstico por meio do *Instagram*. ..... 16
Figura 6: Divulgação da Oficina Pública de Prognóstico por meio do *WhatsApp*. ..... 17
Figura 7: Transmissão da Oficina Pública de Prognóstico. ..... 20
Figura 8: Objetivo da Oficina Pública de Prognóstico ..... 21
Figura 9: Estatísticas da transmissão ao vivo da Oficina Pública de Prognóstico. ..... 22
Figura 10: Dados dos participantes na transmissão ao vivo da Oficina Pública de Prognóstico ..... 23

# 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), que dispõe "sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos", os Planos de Resíduos são instrumentos importantes para sua aplicação. Dentre ele, os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos também se tornam condicionantes para o acesso a recursos da União, destinados a diversos programas municipais, como limpeza urbana.

Para o Desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Patrocinio do Muriaé, estão sendo desenvolvidos trabalhos de prognóstico da gestão de resíduos sólidos no município por meio do diagnóstico e avaliação da situação atual de gestão e geração de resíduos sólidos no Município de Patrocinio do Muriaé, sendo possível planejar as demandas futuras e programar ações que correspondam a essas necessidades.

O processo de elaboração contempla as etapas apresentadas na Figura 1. Destaca-se que em algumas das etapas é utilizada a participação popular como parte do documento. Sendo assim, este documento contempla a participação popular, ocorrida na Etapa 5 – Produto 05: Prognóstico através da Oficina Pública.

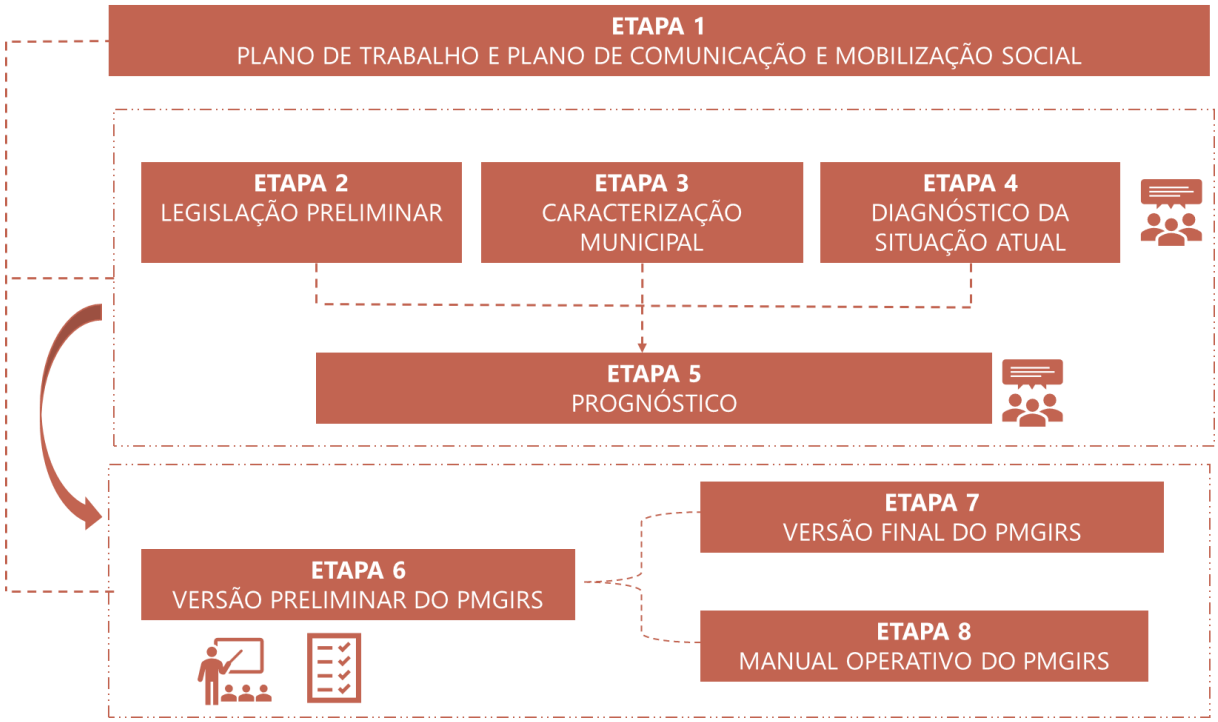



**Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Patrocinio do Muriaé.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

# 2. APRESENTAÇÃO E CONTEXTO DAS OFICINAS

Segundo o Produto 1 – Plano de Trabalho, para a Etapa 5 – Prognóstico foi definida a realização de Oficina Pública, com objetivos de acompanhamento, avaliação e colaboração para aprimoramento da qualidade do Produto 5, conforme Figura 2.

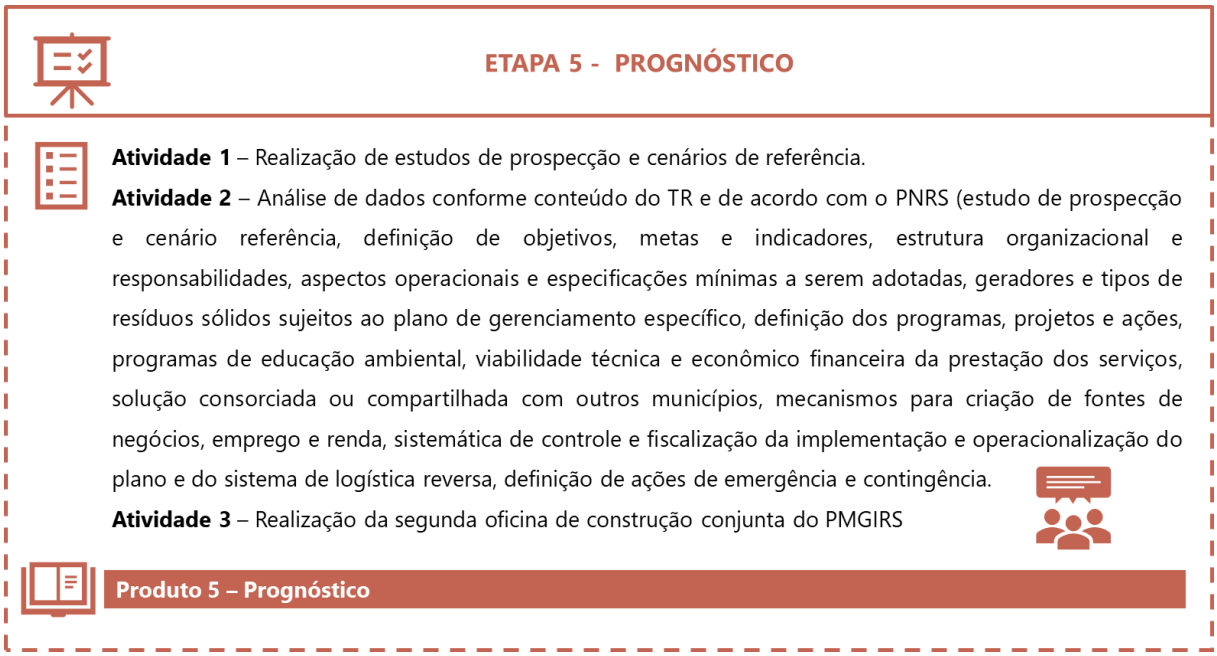



**Figura 2: Atividades da Etapa 5 do PMGIRS do Município de Patrocinio do Muriaé.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Oficina foi amplamente divulgada, para garantir a máxima participação da população e foi realizada de maneira remota, via transmissão no *Youtube*.

# 3. OBJETIVOS

## 3.1. Objetivo Geral

O Objetivo principal da Oficina Pública de Diagnóstico foi a coleta de colaborações para o Prognóstico do Plano e Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Patrocinio do Muriaé.

## 3.2. Objetivos Específicos

- Discutir, complementar e validar as informações contidas no Diagnóstico do PMGIRS; e
- Possibilitar a contribuição e integração da população com o PMGIRS.

# 4. MOBILIZAÇÃO E MATERIAIS UTILIZADOS

Para a divulgação da Oficina Pública foi desenvolvido material de apoio, conforme Figura 3. Tais materiais foram amplamente divulgados por meio das redes sociais *Facebook* (Figura 4), *Instagram* (Figura 5) e *WhatsApp* (Figura 6) a fim de conseguir maior participação dos munícipes. O material foi amplamente compartilhado nos meios de comunicação mais ativos dos munícipes.

**Figura 3: Folder de divulgação da Oficina Pública de Prognóstico.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

11:31 | 0,1KB/s
Publicações
Sobre
Mais
Patrocínio do Muriaé
Administração 2021/2024
Há 1 hora ·
A Administração vem buscando formas de melhorar a gestão de resíduos sólidos do município e vem convidando a população para participar de todas as etapas, como a de prognóstico que acontece na próxima quinta-feira, dia 16. Um futuro melhor depende da união de todos. Você pode não ver, mas estamos trabalhando diariamente por você. Administração 2021-2024: a certeza do trabalho para o povo!
PMGIRS
PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG
CONVITE!
OFICINA PÚBLICA
ETAPA PROGNÓSTICO
Participe da Oficina Pública de Prognóstico do PMGIRS e contribua para aprimorar a
11:32 | 49,8KB/s
Patrocí... Agora mesmo
Vamos participar!
PMGIRS
PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG
CONVITE!
OFICINA PÚBLICA
ETAPA PROGNÓSTICO
Participe da Oficina Pública de Prognóstico do PMGIRS e contribua para aprimorar a gestão de resíduos sólidos no município
QUANDO E COMO PARTICIPAR?
Data: 16/11/2023
Horário: 14:30
Evento online
Para participar acesse o QR Code ao lado
AGEVAP
envex
Turbinar
Comen-tários
Adicionar novo

**Figura 4: Divulgação da Oficina Pública de Prognóstico por meio do *Facebook*.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria(2023).

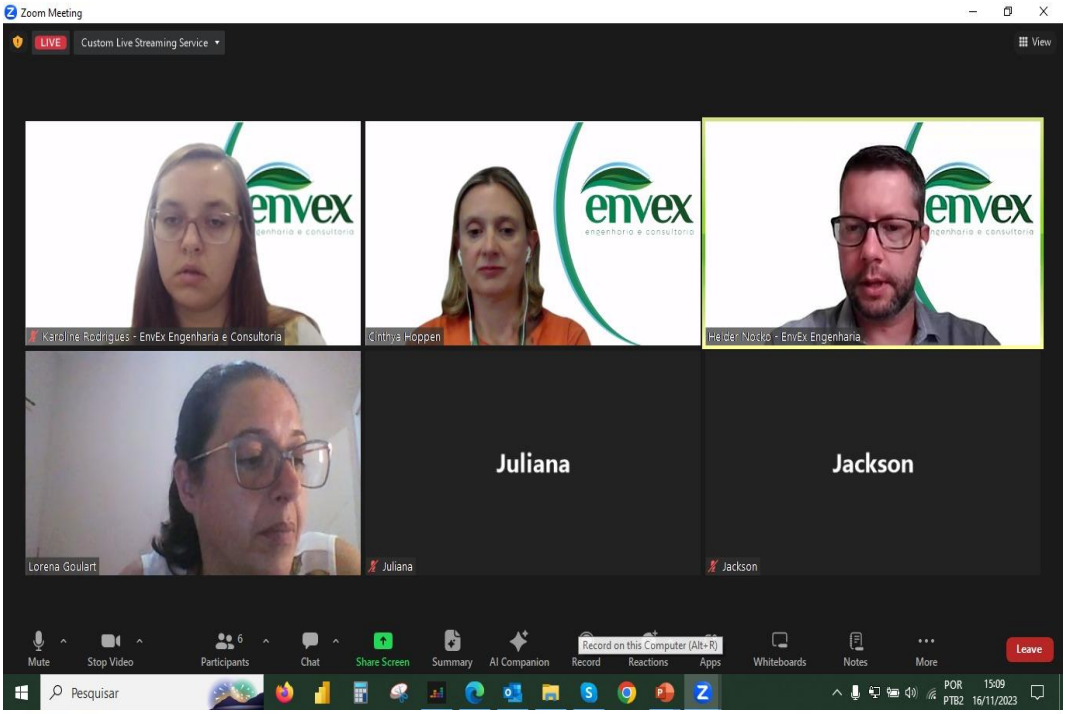
11:03 | 10,2KB/s
Publicações
prefeituradepatrociniodomuriae
PMGIRS
PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG
CONVITE!
OFICINA PÚBLICA
ETAPA PROGNÓSTICO
Participe da Oficina Pública de Prognóstico do PMGIRS e contribua para aprimorar a gestão de resíduos sólidos no município
QUANDO E COMO PARTICIPAR?
Data: 16/11/2023
Horário: 14:30
Evento online
Para participar acesse o QR Code ao lado
Curtido por rayanealves_f e 1 outra pessoa
prefeituradepatrociniodomuriae A Administração vem buscando formas de
11:04 | 3,6KB/s
Publicações
do PMGIRS e contribua para aprimorar a gestão de resíduos sólidos no município
QUANDO E COMO PARTICIPAR?
Data: 16/11/2023
Horário: 14:30
Evento online
Para participar acesse o QR Code ao lado
Curtido por rayanealves_f e 1 outra pessoa
prefeituradepatrociniodomuriae A Administração vem buscando formas de melhorar a gestão de resíduos sólidos do município e vem convidando a população para participar de todas as etapas, como a de prognóstico que acontece na próxima quinta-feira, dia 16. Um futuro melhor depende da união de todos. Você pode não ver, mas estamos trabalhando diariamente por você. Administração 2021-2024: a certeza do trabalho para o povo!
há 46 minutos • Ver tradução

**Figura 5: Divulgação da Oficina Pública de Prognóstico por meio do *Instagram*.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria(2023).

**Figura 6: Divulgação da Oficina Pública de Prognóstico por meio do *WhatsApp*.**
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria(2023).

# 5. MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS OFICINAS

A Oficina Pública de Diagnóstico foi realizada no dia 16 de setembro de 2023 com início às 14:30 e término às 15:30. Foi realizada pelo aplicativo de vídeo chamadas *Zoom* com transmissão ao vivo pelo *Youtube,* como pode ser visto na Figura 7Figura 7, possibilitando a ampla participação do público.


Zoom Meeting
LIVE
Custom Live Streaming Service
View
Karoline Rodrigues - EnvEx Engenharia e Consultoria
Cinthya Hoppen
Helder Nocko - EnvEx Engenharia
Lorena Goulart
Juliana
Jackson
Mute
Stop Video
Participants
Chat
Share Screen
Summary
AI Companion
Record
Reactions
Apps
Whiteboards
Notes
More
Leave
Record on this Computer (Alt+R)
Pesquisar
POR PTB2
15:09
16/11/2023

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
CONTRATANTE
AGEVAP
AGÊNCIA DE BACIA
REALIZAÇÃO
CEIVAP
APOIO
PATROCÍNIO DO MURIAÉ
ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE
envex
engenharia e consultoria
EMPRESA
Fundada em 2006
Equipe Multidisciplinar
Atuação Nacional
EXPERIÊNCIA
PERS/PR
PIGIRS (CICA-PARANAVAÍ)
PMGIRS e Planos de Saneamento em todo o Brasil

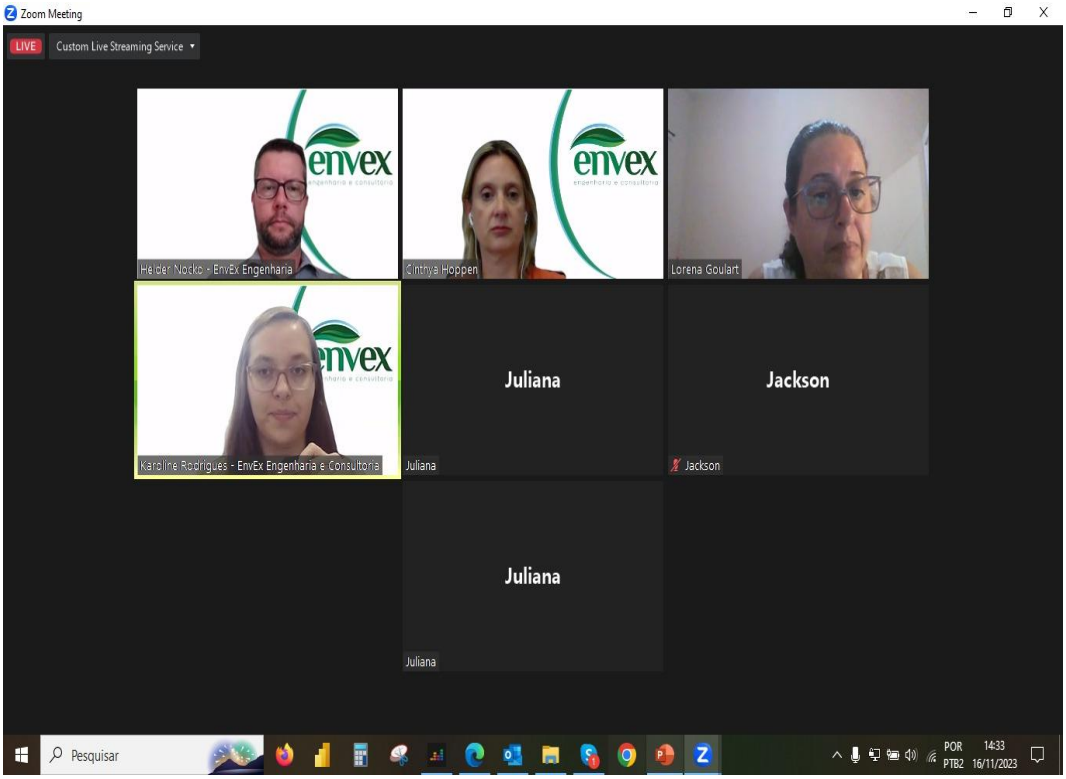



**Figura 7: Transmissão da Oficina Pública de Prognóstico.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A programação foi dividida em uma apresentação inicial, com a introdução à oficina realizada pelo Coordenador Técnica Helder Rafael Nocko, uma apresentação da Prefeitura Municipal realizada pela Secretária de Agricultura e Meio Ambiente Lorena Goulart. Na sequência, foi realizada a apresentação do Plano (Figura 8), pela representante da EnvEx Engenharia e Consultoria, Cinthya Hoppen, para posterior momento de contribuições dos participantes (por meio de comentários de forma escrita via *chat*).

**Figura 8: Objetivo da Oficina Pública de Prognóstico**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A apresentação de slides completa pode ser encontrada no ANEXO A.

# 6. RESULTADOS DA PARTICIPAÇÃO

Ao final da transmissão ao vivo, comprovou-se um total de 33 participações, com picos simultâneos de 15 espectadores, conforme Figura 9Figura 9. Destaca-se que esta apresentação ficou gravada no próprio canal do *youtube*. E até o fechamento do relatório já tinha cerca de 42 visualizações.

**Figura 9: Estatísticas da transmissão ao vivo da Oficina Pública de Prognóstico.**
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Ademais, foi disponibilizada uma lista de presença para assinatura dos participantes, com 20 participações, como mostrado na Figura 10. De igual modo, é importante destacar que a gravação da audiência está agora disponível no Canal do Youtube da EnvEx Engenharia

| Carimbo de data/hora | Nome Completo | Telefone (com DDD) | E-mail |
|---|---|---|---|
| 11/16/2023 14:38:22 | Thamyris Weber Pereira | | thamyweber@gmail.com |
| 11/16/2023 14:38:32 | Eric Marloch | | ericmarloch7@gmail.com |
| 11/16/2023 14:39:22 | Maria Fernanda Margarida Zorzi | | |
| 11/16/2023 14:40:38 | Romildo Macario | | romildo.1970@yahoo.com.br |
| 11/16/2023 14:41:00 | Irian Thais Costa | 42999920893 | iriancosta@gmail.com |
| 11/16/2023 14:41:08 | DANIELA LOPES FERREIRA | | danilopes84@gmail.com |
| 11/16/2023 14:42:23 | Rafaella Arendt Franco | | rafaarendtfranco@hotmail.com |
| 11/16/2023 14:43:41 | Beatriz Fernandes de Araujo Costa | | biaf86@gmail.com |
| 11/16/2023 14:43:42 | Janaine Daiane Rodrigues | 42999541023 | jana.dro3@gmail.com |
| 11/16/2023 14:45:28 | Marcelo Ferreira Lopes Vega | 13 997474262 | marcelo.f.l.vega@gmail.com |
| 11/16/2023 14:45:56 | Rafael Dias Franco de Godoy | | rafa.dias.rd@gmail.com |
| 11/16/2023 14:47:32 | Moyses Siqueira Santos | | moy.sikisantos@gmail.com |
| 11/16/2023 14:57:14 | William Lucas Martins | 99714093741 | william.lucasmartins@gmail.com |
| 11/16/2023 15:10:05 | Patrícia Ribeiro de Lima e Silva | 32984236348 | patriciarschittiny@gmail.com |
| 11/16/2023 15:10:24 | Vinicius Silva | | |
| 11/16/2023 15:37:26 | Cleide Carla de Oliveira | 32984961822 | cleidecarla32@gmail.com |
| 11/16/2023 15:42:32 | Fernando Hassen Freire | 32984585066 | fernandohassen@yahoo.com.br |
| 11/16/2023 16:54:54 | Delacy Zanon Costa | 22988370391 | delacyzanon@hotmail.com |
| 11/16/2023 17:08:05 | Rodrigo Mongardi de Oliveira Bernardes | 32984358940 | rodrigomongardi@hotmail.com |
| 11/16/2023 20:13:35 | Alberto j L Ferreira | 32984572489 | lacerda-alberto@hotmail.com |

**Figura 10: Dados dos participantes na transmissão ao vivo da Oficina Pública de Prognóstico**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

# 7. CONCLUSÃO

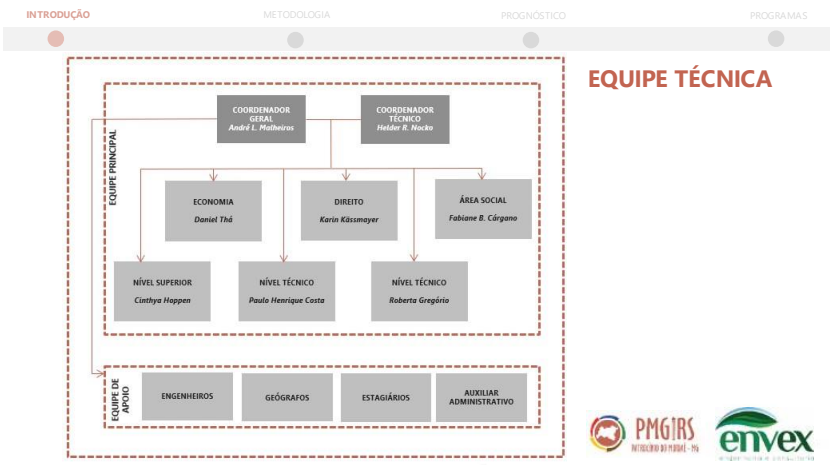
Durante o desenvolvimento do Diagnóstico, foi realizada a Oficina Pública. Nela, foram registradas 33 visualizações da transmissão ao vivo e *online*. Até o envio deste relatório, foram contabilizadas 42 visualizações da audiência no canal do *Youtube*.

Os principais objetivos da Oficina eram a divulgação do Prognóstico desenvolvido e a apresentação dos dados levantados para a população. Destaca-se que se houvessem contribuição dos interessados na construção do PMGIRS, as mesmas seriam inseridas também, no entanto, durante a oficina não houveram contribuições. Sendo assim, dá-se início à próxima etapa do projeto, passando a ser desenvolvido a versão preliminar do PMGIRS

# 8. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

# ANEXO A - APRESENTAÇÕES DE SLIDES DA OFICINA PÚBLICA DE PROGNÓSTICO



INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Política Nacional de Resídu
Sólidos– Lei 12305/2010

Estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos do Brasil.

Novo Marco do Saneamento Básic
Lei 14026/2020 (e Lei 11445/200

Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Condição para o acesso à recursos da União

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## PREMISSAS DOS PLANOS

Anseios
Preocupações
Cotidiano
Informação

Revisão a cada 10 an

Planejamento para 20 An

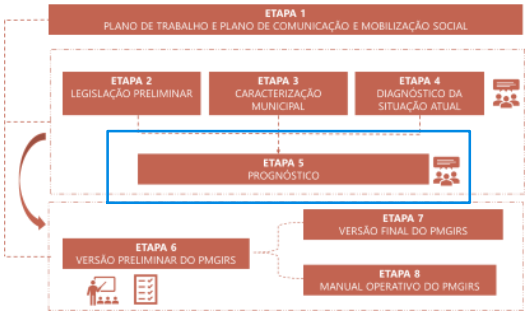
Toda a área do municíp urbana e rura

Compatível e integrado com outras polít

Participação Social efetiva em todas as f

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## ETAPAS DE ELABORAÇÃO DO




INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS ABORDADAS

- RSU — Resíduos Sólidos Urbanos
- RSM — Resíduos Sólidos de Mineração
- RASP — Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris
- RSI — Resíduos Sólidos Industriais
- RCC — Resíduos Sólidos de Construção Civil
- RST — Resíduos Sólidos do Serviço de Transporte
- RSB — Resíduos Sólidos de Serviço Público de Saneamento Básico
- RSS — Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde
- RSLR — Resíduos Sólidos de Logística Reversa

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

1. Cenário Atual
   - Definição de potencialidades e desafios a partir do Diagnóstico
2. Objetivos
   - Pontos focais norteadores de todo o PMGIRS, baseados nas definições estaduais e nacionais
3. Metas
   - Definição das metas do PMGIRS no horizonte de planejamento de 20 anos
4. Programas
   - Programas criados para atingir as metas. São considerados conjunto de projetos e ações.
5. Projetos
   - Esforços que gerem impacto além do pontual
6. Ações
   - Esforços que geram impacto pontual

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## RESPONSABILIDADES

| Poder público municipal |
|---|
| Implementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS; |
| Definir, em lei municipal, grande gerador de RSU, RCC, resíduos verdes e volumosos; |
| Ofertar coleta (regular e de recicláveis) para os pequenos geradores de RSU; |
| Ofertar coleta de RCC, resíduos verdes e volumosos para pequenos geradores; |
| Providenciar destinação ambientalmente adequada dos resíduos coletados, na forma estabelecida da PNRS; |
| Fiscalizar e monitorar a geração e destinação dos resíduos de grandes geradores; |
| Segregação, acondicionamento, disposição para coleta ou destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados pelos estabelecimentos públicos municipais. |

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## RESPONSABILIDADES

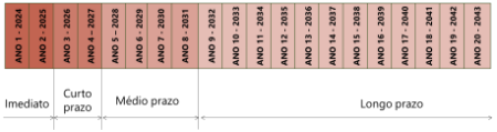
| Tipos de resíduos | Responsabilidades | | | |
|---|---|---|---|---|
| | População | Poder Público Municipal | Pequeno gerador | Grande gerador |
| Domiciliares (orgânicos + rejeitos) | Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública | Coleta e destinação ambientalmente adequada;<br>Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública (em prédios públicos)<br>Fiscalização dos grandes geradores | Segregação na fonte, acondicionamento e destinação ambientalmente adequados para coleta pública | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada |
| Recicláveis | Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública | Coleta e destinação ambientalmente adequada;<br>Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública (em prédios públicos)<br>Fiscalização dos grandes geradores | Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública | Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada |

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## DEFINIÇÕES PARA GERADORES

- Sugestão PMGIRS:
  - RSU volume máximo de 120 L/d ou 60 kg/dia
  - RCC volume máximo 1 m³/mês (ensacado)
  - Volumosos: uma peça por mês
  - Verdes: Volume compatível com acondicionamento para coleta, cerca de 2 m³/mês

## OBJETIVOS




INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## METAS

| Metas | Indicador | Prazos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Imediato 2024 -2025 | Curto 2026 -2027 | Médio 2028 -2031 | Longo 2032 -2043 |
| Ter cobrança de taxa de coleta e destinação de resíduos sólidos | Criação de uma taxa de coleta e destinação de resíduos sólidos | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Possuir arrecadação suficiente para custear todas as despesas dos serviços de gestão de resíduos sólidos | % de gastos custeados pela taxa de arrecadação | 50% | 75% | 100% | 100% |
| Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário | % de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2023 | 0% | 5% | 20% | 30% |
| Possuir 18% da massa total destinada a tratamento biológico | % da massa total destinada ao tratamento biológico | 0% | 7% | 12% | 18% |
| Universalizar a coleta convencional de resíduos domiciliares (áreas urbanas e rurais) | % de população total com coleta convencional | 60% | 75% | 100% | 100% |
| Ter a coleta seletiva de recicláveis implantada, abrangendo todo o Município | % da população total com coleta seletiva de recicláveis | 15% | 30% | 50% | 100% |
| Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva | % de resíduos triados e beneficiados | 0% | 25% | 50% | 75% |
| Atingir 25% de recicláveis coletados em relação ao total de resíduos coletados no Município | % de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados | 6% | 12% | 20% | 25% |
| Ter catadores cadastrados e organizados em cooperativas incorporadas ao sistema de coleta seletiva | % de catadores cadastrados e integrados em sistemas formais de trabalho | 25% | 45% | 60% | 95% |

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

## METAS

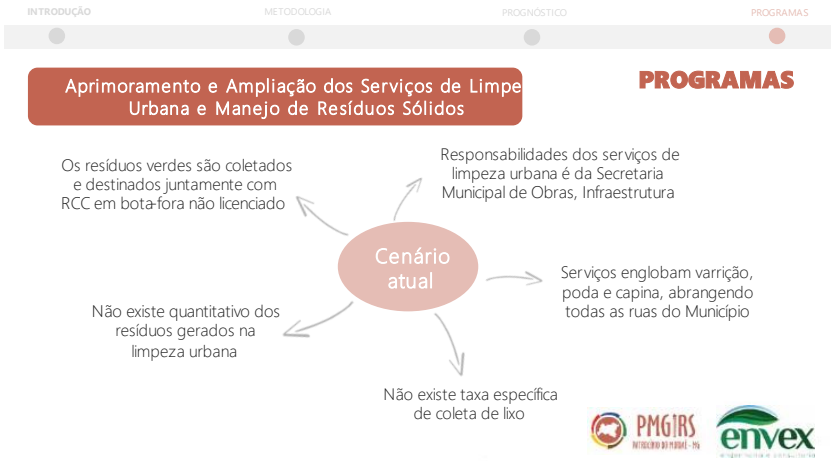
| Metas | Indicador | Prazos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Imediato 2024 -2025 | Curto 2026 -2027 | Médio 2028 -2031 | Longo 2032 -2043 |
| Ter 100% dos resíduos verdes com aproveitamento pelo Município | % de resíduos verdes coletados e não destinados ao aterro | 15% | 30% | 50% | 100% |
| Ter 100% das atividades licenciadas respondendo ao sistema de informação sobre resíduos sólidos | % de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação | 25% | 50% | 100% | 100% |
| Ter legislação própria exigindo o PGRCC | Criação de lei sobre PGRCC | 0% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos RCC dispostos de forma adequada | % de RCC disposto de forma adequada | 10% | 25% | 50% | 100% |
| Ter 13% dos RCC reciclados | % de RCC reciclado | 5% | 7% | 9% | 13% |
| Ter PGRS elaborado por grandes geradores | % de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes gerados existentes no Município | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos estabelecimentos públicos e privados elaborando o PGRSS | % de PGRSS elaborados, em relação ao número de estabelecimentos no Município | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Ter 100% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município | % dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município | 25% | 50% | 100% | 100% |
| Reestruturar o sistema de gestão municipal de resíduos sólidos e de limpeza urbana | Criação de departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento | 100% | 100% | 100% | 100% |

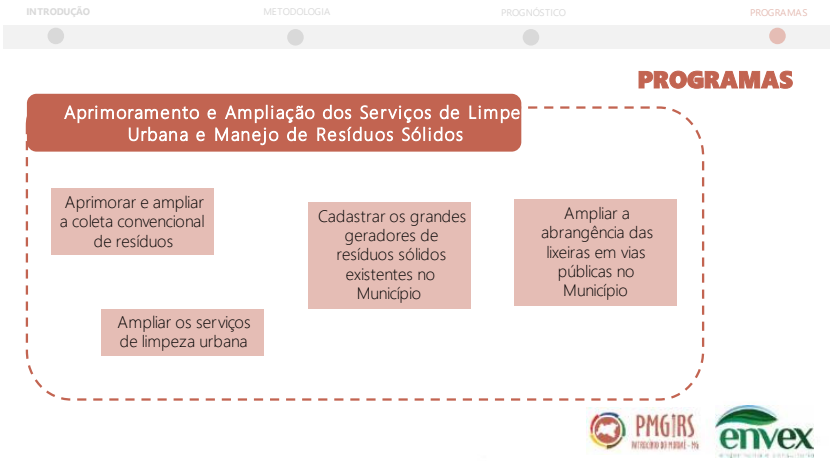
## PROGRAMAS

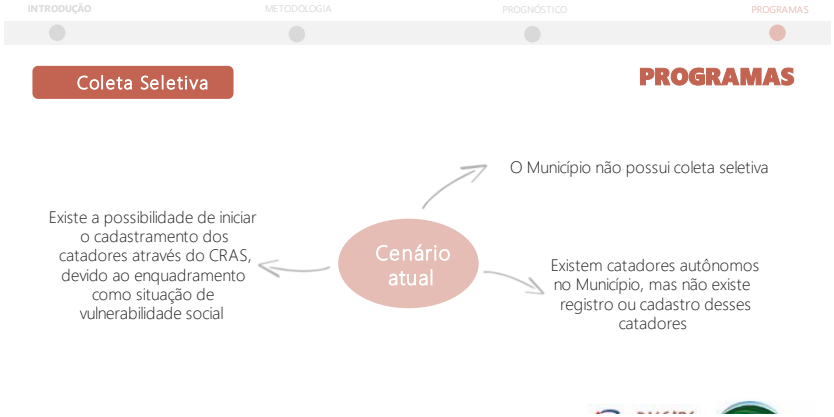
- PROGRAMA DE APRIMORAMENTO DA GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- PROGRAMA DE APRIMORAMENTO E AMPLIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS
- PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
- PROGRAMA DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DIFERENCIADOS
- PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

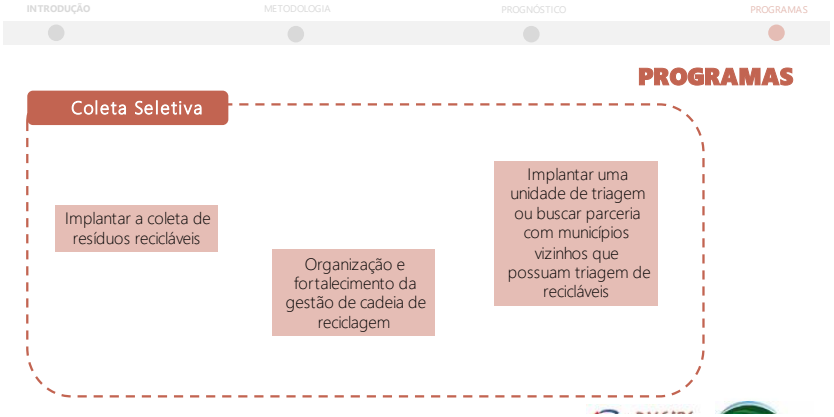
INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Só
PROGRAMAS
Cenário atual
Divisões de atribuições entre as secretarias dificulta o controle
Secretaria Municipal de Obras, infraestrutura e Urbanismo é a responsável pela limpeza urbana e coleta e destinação de resíduos
Não existe taxa especifica de coleta de lixo
Não existe serviço de fiscalização em resíduos no Município
Falta de informações sobre resíduos, exceção apenas RSU
Secretaria Municipal da Saúde responsável pela destinação do RSS
Não existe coleta seletiva de recicláveis no Município
Não existe coleta diferenciada para grandes geradores

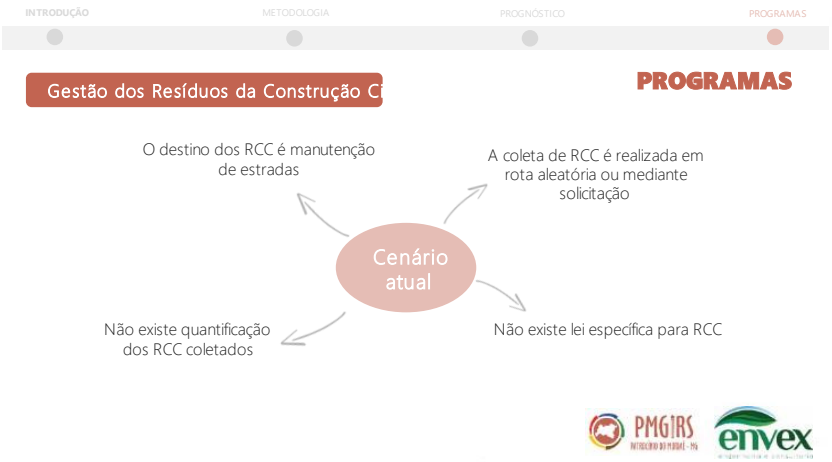
INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
PROGRAMAS
Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Só
Normatizar a gestão municipal em resíduos sólidos
Reestruturação econômico financeira na gestão de resíduos sólidos urbanos
Sistematizar o serviço de fiscalização de resíduos sólidos
Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos
Implementar o sistema de informações municipais em resíduos sólidos
Estabelecer práticas de sustentabilidade nas compras e contratações públicas municipais

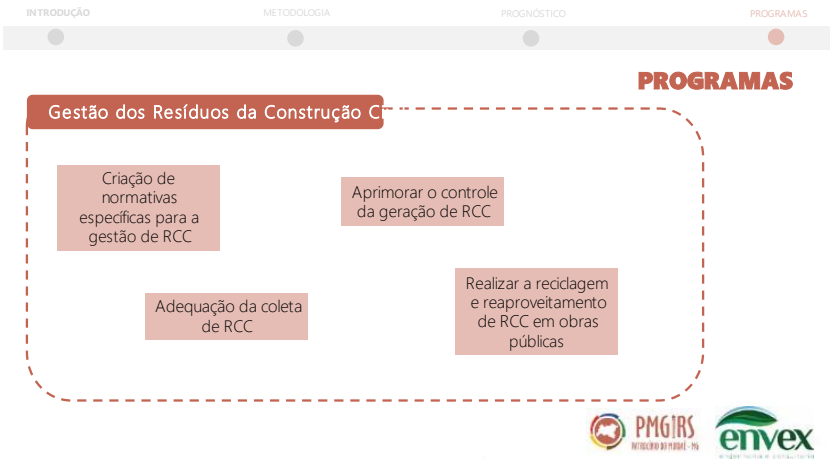

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpe Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
PROGRAMAS
Cenário atual
Os resíduos verdes são coletados e destinados juntamente com RCC em bota-fora não licenciado
Responsabilidades dos serviços de limpeza urbana é da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura
Não existe quantitativo dos resíduos gerados na limpeza urbana
Serviços englobam varrição, poda e capina, abrangendo todas as ruas do Município
Não existe taxa específica de coleta de lixo

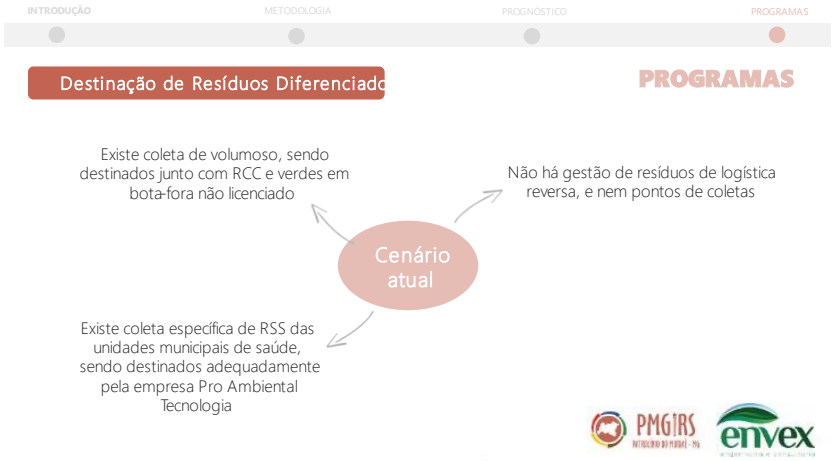

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
PROGRAMAS
Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpe Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Aprimorar e ampliar a coleta convencional de resíduos
Cadastrar os grandes geradores de resíduos sólidos existentes no Município
Ampliar a abrangência das lixeiras em vias públicas no Município
Ampliar os serviços de limpeza urbana

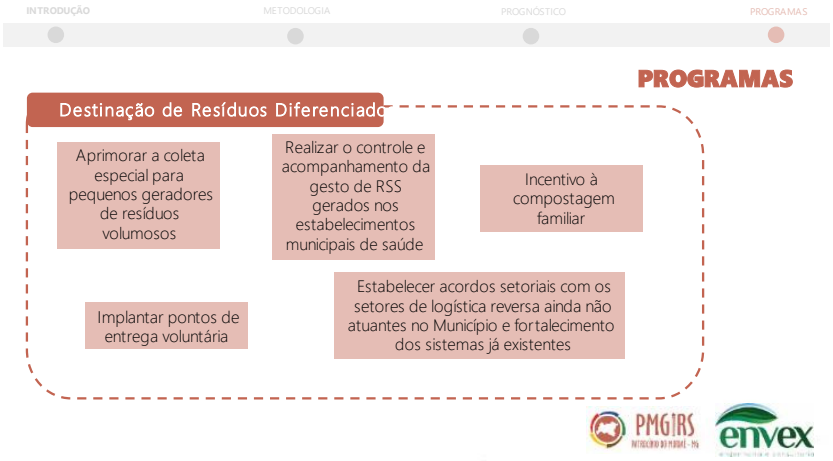

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
Coleta Seletiva
PROGRAMAS
O Município não possui coleta seletiva
Existe a possibilidade de iniciar o cadastramento dos catadores através do CRAS, devido ao enquadramento como situação de vulnerabilidade social
Cenário atual
Existem catadores autônomos no Município, mas não existe registro ou cadastro desses catadores

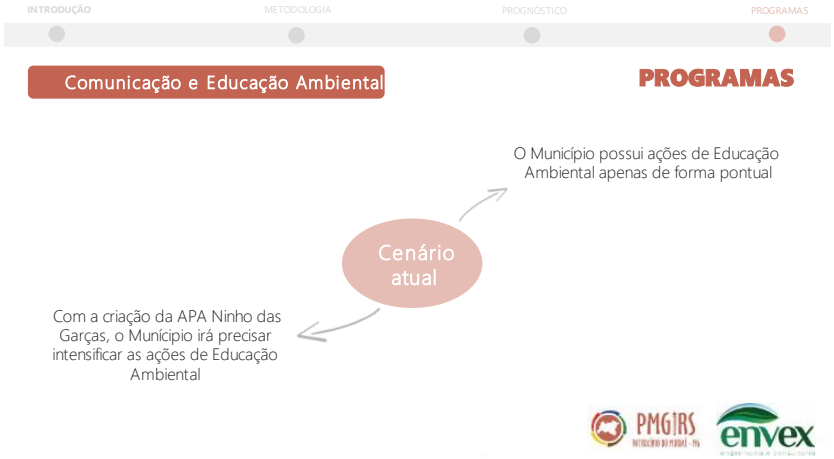

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
PROGRAMAS
Coleta Seletiva
Implantar a coleta de resíduos recicláveis
Organização e fortalecimento da gestão de cadeia de reciclagem
Implantar uma unidade de triagem ou buscar parceria com municípios vizinhos que possuam triagem de recicláveis

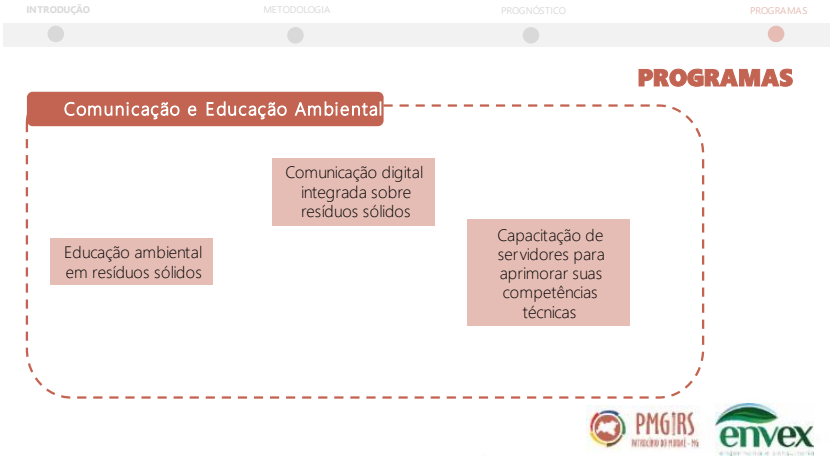

INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
Gestão dos Resíduos da Construção Ci
PROGRAMAS
O destino dos RCC é manutenção de estradas
A coleta de RCC é realizada em rota aleatória ou mediante solicitação
Cenário atual
Não existe quantificação dos RCC coletados
Não existe lei específica para RCC


INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
PROGRAMAS
Gestão dos Resíduos da Construção Ci
Criação de normativas específicas para a gestão de RCC
Aprimorar o controle da geração de RCC
Adequação da coleta de RCC
Realizar a reciclagem e reaproveitamento de RCC em obras públicas


INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
Destinação de Resíduos Diferenciado
PROGRAMAS
Existe coleta de volumoso, sendo destinados junto com RCC e verdes em bota-fora não licenciado
Não há gestão de resíduos de logística reversa, e nem pontos de coletas
Cenário atual
Existe coleta específica de RSS das unidades municipais de saúde, sendo destinados adequadamente pela empresa Pro Ambiental Tecnologia


INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
PROGRAMAS
Destinação de Resíduos Diferenciado
Aprimorar a coleta especial para pequenos geradores de resíduos volumosos
Realizar o controle e acompanhamento da gesto de RSS gerados nos estabelecimentos municipais de saúde
Incentivo à compostagem familiar
Implantar pontos de entrega voluntária
Estabelecer acordos setoriais com os setores de logística reversa ainda não atuantes no Município e fortalecimento dos sistemas já existentes


INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
Comunicação e Educação Ambiental
PROGRAMAS
O Município possui ações de Educação Ambiental apenas de forma pontual
Cenário atual
Com a criação da APA Ninho das Garças, o Munícipio irá precisar intensificar as ações de Educação Ambiental


INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
PROGNÓSTICO
PROGRAMAS
PROGRAMAS
Comunicação e Educação Ambiental
Comunicação digital integrada sobre resíduos sólidos
Educação ambiental em resíduos sólidos
Capacitação de servidores para aprimorar suas competências técnicas

## Próximos Passos

1. Finalização do Prognóstico a partir das contribuições da oficina pública
2. Elaboração da Versão Preliminar do PMGIRS
   - Consulta Pública por 30 dias da Versão Preliminar
   - Audiência Pública para aprovação do PMGIRS

*Obrigado!*

**Cinthya Hoppen**
**Engenheira Química**
cinthya.hoppen@envexengenharia.com.br

**Helder Rafael Nocko**
**Coordenador Geral - Engenheiro Ambiental**
helder@envexengenharia.com.br

envex
engenharia e consultoria

Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93
Curitiba, Brasil, Paraná
www.envexengenharia.com.br

+55 (41) 3053 – 3487
envex@envexengenharia.com.br

# APÊNDICE D – Relatório Gravimétrico

PMGIRS
PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

Relatório de Análise Gravimétrica

Contrato nº 022/2023
Ato convocatória nº 11/2022
Grupo 11

Setembro/2023

PATROCÍNIO DO MURIAÉ

CEIVAP

AGEVAP
AGÊNCIA DE BACIA

envex
engenharia e consultoria

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ - MG

## Relatório de Análise Gravimétrica

| CONTRATANTE: | REALIZAÇÃO: | APOIO: | ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE: |
|---|---|---|---|

Contrato nº 022/2023
Ato convocatória nº 11/2022
Grupo 11

Patrocínio do Muriaé/MG
Setembro/2023

# APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

**Coordenação Geral**

| | |
|---|---|
| André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.* |

**Coordenador Técnico**

| | |
|---|---|
| Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc* |

**Equipe Técnica Permanente**

| | |
|---|---|
| André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.* |
| Cinthya Hoppen | *Engenheira Química. Msc. – CREA PR 83543/D* |
| Paulo Henrique Costa | *Geógrafo, Esp – CREA PR 169784/D* |
| Roberta Gregório | *Engenheira Ambiental, Esp – CREA PR 172256/D* |

**Equipe Técnica de Consultores**

| | |
|---|---|
| Karin Kässmayer | *Advogada, Dra. - OAB-PR 36352* |
| Daniel Thá | *Economista, Msc. - CORECON-PR 7311* |
| Fabiane Baran Cargano | *Socióloga, Msc. - DRT-PR 324* |

**Equipe Complementar**

| | |
|---|---|
| Andre Luis Semczeszm | *Acadêmica de Engenharia Florestal* |
| Bruna da Silva | *Acadêmica de Ciências Biológicas* |
| Daniele Delgado | *Analista Ambiental* |
| Dóris Falcade | *Analista Ambiental* |
| Gabriela da Silveira Muller | *Acadêmica de Engenharia Ambiental* |
| Gabrielle Rosa | *Consultora* |
| Karoline Rodrigues | *Analista Ambiental* |
| Larissa Silva | *Analista Ambiental* |
| Luis Gustavo Abdo Gante | *Consultor* |
| Rafael Dias Franco de Godoy | *Acadêmico de Engenharia Ambiental* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 01 | 15/09/2023 | RAG | ETE | ALM | ALM |
| *Revisão* | *Data* | *Descrição Breve* | *Ass. do Autor.* | *Ass. do Superv.* | *Ass. de Aprov.* |

| **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PATROCÍNIO DO MURIAÉ-MG** | | | |
|---|---|---|---|
| **Relatório de Análise Gravimétrica** | | | |
| **Elaborado por:**<br>Equipe Técnica da EnvEx | **Supervisionado por:**<br>André Luciano Malheiros | | |
| **Aprovado por:**<br>André Luciano Malheiros | **Revisão** | **Finalidade** | **Data** |
| | 00 | 03 | 15/09/2023 |
| Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação | | | |
| | **EnvEx Engenharia e Consultoria**<br>Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico<br>CEP 80.210-190 \| Curitiba – PR<br>Tel.: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br \|<br>www.envexengenharia.com.br | | |

# APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e à Prefeitura Municipal de Patrocínio do Muriaé o **Relatório de Análise Gravimétrica**, referente ao Contrato nº 022/2023, para a elaboração do **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Patrocínio do Muriaé/MG**, em conformidade com o Ato Convocatório nº 11/2021 do Grupo 11.

**André Luciano Malheiros**
Engenheiro Civil, Dr.
Coordenador Geral

# SUMÁRIO

**1. INTRODUÇÃO ..... 10**
**2. MATERIAL E MÉTODOS ..... 12**
2.1. Localização da gravimetria ..... 12
2.2. Equipe de trabalho ..... 12
2.3. Materiais e equipamentos ..... 12
2.4. Amostragem e etapas da gravimetria ..... 14
**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... 19**
3.1. Caracterização gravimétrica ..... 19
3.2. Peso específico ..... 21
3.3. Geração per capita ..... 23
**4. CONCLUSÃO ..... 25**
**5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 26**
**ANEXO I ..... 28**

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1: EPIs usados pelo pessoal de campo, para manipulação dos RSU.....13
Figura 2: Disposição dos resíduos no local para realização da análise gravimétrica.....14
Figura 3: Resíduos sendo homogeneizados na lona.....15
Figura 4: Separação dos resíduos em suas tipologias: (A) Plástico PET; (B) Isopor; (C) Orgânico. .....16
Figura 5: Modelo de planilha de campo.....18
Figura 6: Gráfico percentual da amostragem das tipologias de resíduos em Patrocínio do Muriaé/MG.....20
Figura 7: Gráfico da composição gravimétrica de Patrocínio do Muriaé/MG. .....21

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Materiais e equipamentos utilizados na caracterização gravimétrica.....13
Tabela 2: Tipologias de resíduos consideradas para a segregação.....17
Tabela 3: Resumo dos resultados da amostragem em Patrocínio do Muriaé/MG.....19
Tabela 4: Peso específico por tipologia de resíduo em Patrocínio do Muriaé/MG.....22
Tabela 6: Geração per capita pelo tamanho das cidades mineiras .....24

# LISTA DE SIGLAS

| | |
|---|---|
| **ABRELPE** | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais |
| **EPI** | Equipamentos de Proteção Individual |
| **FEAM** | Fundação Estadual do Meio Ambiente (Minas Gerais) |
| **PNRS** | Política Nacional dos Resíduos Sólidos |
| **RSU** | Resíduos Sólidos Urbanos |
| **SNIS** | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |
| **UTR** | Usina de Triagem de Resíduos Sólidos |

# 1. INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado e desordenado das cidades brasileiras, associado ao crescimento populacional e ao consumo, em larga escala, de produtos industrializados e descartáveis, tem causado um aumento expressivo na quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) (Brasil, 2022). O gerenciamento desses resíduos é um grande desafio para os governos locais, visto que o descarte inadequado pode ocasionar tanto problemas ambientais, trazendo riscos de poluição e contaminação às águas superficiais e subterrâneas, ao solo e ao ar, quanto problemas relacionados à saúde pública (Nascimento; Pinto Filho, 2021).

O estudo da composição gravimétrica dos resíduos municipais permite um melhor planejamento do setor por meio de políticas públicas, estratégias e soluções que assegurem a destinação ambientalmente adequada prevista pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), considerando-se as melhores alternativas viáveis e disponíveis, de acordo com as tipologias e quantidades de resíduos existentes. Tal estudo realiza a compilação dos percentuais de massa de cada componente em relação à massa total do resíduo (Brasil, 2022).

De acordo com estimativas nacionais, a fração orgânica, a qual abrange sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras, compõe 45,3% dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Já os resíduos recicláveis secos somam 33,6%, sendo compostos principalmente pelos plásticos (16,8%), papel e papelão (10,4%), vidros (2,7%), metais (2,3%), e embalagens multicamadas (1,4%). Os resíduos têxteis, couros e borrachas representam 5,6% e, por fim, os resíduos sanitários, denominados rejeitos, somam 15,5% (Brasil, 2022). Ainda, de acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a geração per capita no Brasil em

2022 alcançou uma média de 1,043 kg de resíduos por dia, por habitante (ABRELPE, 2023).

As características qualitativas e quantitativas dos resíduos sólidos podem variar em função de vários aspectos, tais como: sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Dependem, portanto, do poder aquisitivo, dos hábitos e do nível educacional da população, podendo sofrer variações dentro de um mesmo município (Moura et al., 2012). Assim, é imprescindível que todas as rotas de coleta do município sejam contempladas pela análise.

Em Patrocínio do Muriaé, o sistema de coleta e disposição de resíduos domiciliares é de responsabilidade da Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo, por meio de caminhão próprio da Prefeitura, que faz o transporte até a estação de transbordo privado da União Recicláveis localizada em Eugenópolis, município vizinho. A partir da estação de transbordo, o transporte para a destinação final é responsabilidade também da União Recicláveis, que destina os resíduos para o aterro sanitário privado da empresa no município de Leopoldina.

Portanto, este relatório tem como objetivo apresentar a caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Patrocínio do Muriaé, em Minas Gerais, com a indicação da origem, do volume e da massa e da classificação dos resíduos, de acordo com a Lei Federal n° 12.305/2010 e da Norma Técnica da ABNT (NBR 10.007/2004), para a amostragem de resíduos sólidos.

# 2. MATERIAL E MÉTODOS

## 2.1. Localização da gravimetria

O estudo de caracterização gravimétrica de resíduos sólidos urbanos (RSU) de Patrocínio do Muriaé compreendeu a área urbana do município e foi realizado no dia 18 de agosto de 2023, no período da manhã.

A caracterização foi feita na Usina de Triagem de Resíduos Sólidos do município de Eugenópolis, que atualmente se encontra desativada (Coordenadas geográficas: 21° 5' 36.32" S; 42° 12' 31.20" O). Vale ressaltar que, após a análise gravimétrica, houve a limpeza do local e o retorno dos resíduos ao caminhão, para sua destinação ao transbordo.

## 2.2. Equipe de trabalho

A equipe de trabalho foi composta por uma analista ambiental, um auxiliar e 3 funcionários públicos responsáveis pela condução do caminhão de lixo do município. A equipe de campo responsável pela separação dos resíduos recebeu instruções sobre os procedimentos da caracterização antes do início dos trabalhos. Os funcionários e o auxiliar atuaram no trabalho manual de rompimento dos sacos plásticos, homogeneização dos resíduos, quarteamento e segregação dos resíduos. Quanto à analista ambiental, esta orientou e acompanhou todo trabalho manual, preencheu as fichas de campo e realizou registros fotográficos do estudo.

## 2.3. Materiais e equipamentos

A Tabela 1 exibe os materiais e equipamentos utilizados no Estudo de Caracterização Gravimétrica. Destaca-se que os conjuntos de equipamentos de

proteção individual (EPI's) disponibilizados para a equipe eram compostos por máscara antiodor, luvas, botina de segurança e avental plástico (Figura 1).

*Tabela 1: Materiais e equipamentos utilizados na caracterização gravimétrica*

| Materiais e equipamentos utilizados | Quantidade |
|---|---|
| Balança mecânica (Capacidade de 150 kg) | 1 |
| Lonas plásticas | 2 |
| Sacos plásticos (50 L) | 20 |
| Pá | 1 |
| Conjunto de EPI's | 5 |
| Tambor de 100 L | 1 |
| Tambor de 30 L | 1 |
| Balde de 12 L | 1 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

**Figura 1: EPIs usados pelo pessoal de campo, para manipulação dos RSU.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 2.4. Amostragem e etapas da gravimetria

A caracterização gravimétrica foi conduzida conforme a ABNT NBR 10.007/2004 e adaptada de Soares (2011), pelo método de quarteamento dos resíduos. O caminhão compactador percorreu todo o município e, assim que a rota de coleta foi finalizada, este se direcionou à área da Usina de Triagem de Eugenópolis para a caracterização dos resíduos.

Com a chegada do caminhão ao local, os resíduos foram despejados em lona plástica impermeável (Figura 2) e realizou-se o rompimento dos sacos plásticos, com a posterior homogeneização dos resíduos (Figura 3).

**Figura 2: Disposição dos resíduos no local para realização da análise gravimétrica.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023)

**Figura 3: Resíduos sendo homogeneizados na lona.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Na sequência, os resíduos foram divididos em 4 pilhas iguais, com a realização do primeiro quarteamento. Assim, duas pilhas opostas, selecionadas aleatoriamente, foram pesadas em tambores de 100 L e descartadas da análise, enquanto as duas pilhas remanescentes foram pesadas e retornadas à lona para mais uma homogeneização e novo quarteamento. Vale ressaltar que, ao início das análises gravimétricas, os tambores foram pesados para desconsiderar seu peso nos cálculos.

Finalizado o quarteamento, segregou-se os resíduos da amostra por tipologia, que foram dispostos em sacos plásticos e pesados em balança com capacidade de 150 kg (Figura 4).

**Figura 4: Separação dos resíduos em suas tipologias: (A) Plástico PET; (B) Isopor; (C) Orgânico.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Os resíduos foram segregados em 13 (treze) tipologias conforme apresenta a Tabela 2, as quais pertencem às categorias de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos.

*Tabela 2: Tipologias de resíduos consideradas para a segregação*

| Categoria | Tipo de resíduo | Descrição |
|---|---|---|
| Orgânicos | Orgânicos | Restos de alimentos, resíduos de poda |
| Recicláveis | Papel | Revistas, jornais, cartões, cadernos, livros, papel, bulas de medicação |
| | Papelão | Caixas e embalagens |
| | Materiais ferrosos | Latas |
| | Plástico rígido | Canos de PVC, peças de eletrodomésticos, brinquedos |
| | Plástico comum | Sacolas plásticas, embalagens, utensílios de cozinha, recipientes de produtos de limpeza |
| | Embalagens PET | Garrafas de bebidas e de produtos de limpeza |
| | Vidro | Garrafas e embalagens de produtos |
| | Embalagens Longa Vida | Embalagens de leite, achocolatados, leite condensado, creme de leite |
| | Isopor | Placas e embalagens de isopor |
| | Alumínio | Latinhas de bebidas |
| Rejeitos | Tecido | Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecidos, mochilas, bolsas |
| | Rejeitos | Fraldas e absorventes, papel higiênico, bituca de cigarro, embalagens de salgadinhos, sprays |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

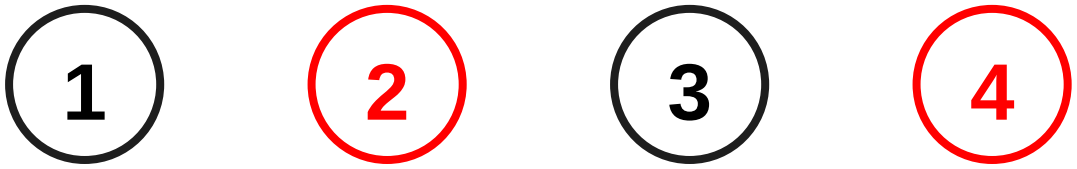
As pesagens foram registradas em ficha de campo, conforme modelo apresentado na Figura 5. Os dados foram compilados em planilha de Excel para realização dos cálculos dos percentuais de cada tipo de resíduo em relação ao peso total da amostra e geração de gráficos ilustrativos dos resultados obtidos.

# Gravimetria de RSU

| **Município** | |
|---|---|
| | |
| **Rota:** | **Placa do veículo:** |
| **Hora da chegada:** | **Hora da amostragem:** |
| **Peso cheio:** | **Peso vazio:** |
| **Capacidade do veículo:** | **Nº da amostra:** |

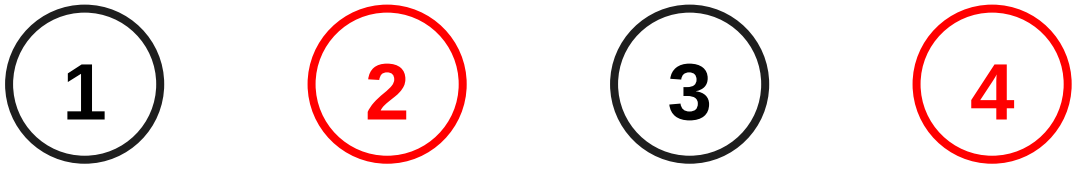
**Massa total da amostra (kg): _____**

**1º quarteamento**




| | | | |
|---|---|---|---|
| Massa: | Massa: | Massa: | Massa: |

**2º quarteamento**




| | | | |
|---|---|---|---|
| Massa: | Massa: | Massa: | Massa: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Papel** | | **Alumínio** | |
| **Papelão** | | **Isopor** | |
| **Plástico Rígido** | | **Vidro** | |
| **Plástico Comum** | | **Tecido** | |
| **Plástico PET** | | **Orgânico** | |
| **Longa Vida** | | **Rejeito** | |
| **Material ferroso** | | | |

**Figura 5: Modelo de planilha de campo**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023)

# 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 3.1. Caracterização gravimétrica

A rota do caminhão de resíduos do município de Patrocínio pode ser verificada no Anexo I. Os resultados da composição gravimétrica por tipologia podem ser verificados na Tabela 3 e Figura 6.

*Tabela 3: Resumo dos resultados da amostragem em Patrocínio do Muriaé/MG*

| Categoria | Tipologia | Peso (kg) | | Percentual (%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Por tipologia | Por categoria | Por tipologia | Por categoria |
| Orgânicos | Orgânicos | 34,65 | 34,65 | 30,8% | 30,8% |
| Recicláveis | Papel | 0,90 | 26,00 | 0,8% | 23,1% |
| | Papelão | 4,00 | | 3,6% | |
| | Materiais ferrosos | 0,00 | | 0,0% | |
| | Plástico rígido | 3,70 | | 3,3% | |
| | Plástico comum | 14,10 | | 12,5% | |
| | Embalagens PET | 1,50 | | 1,3% | |
| | Vidro | 0,10 | | 0,1% | |
| | Embalagens Longa Vida | 0,80 | | 0,7% | |
| | Isopor | 0,50 | | 0,4% | |
| | Alumínio | 0,40 | | 0,4% | |
| Rejeitos | Tecido | 6,10 | 51,75 | 5,4% | 46,0% |
| | Rejeitos | 45,65 | | 40,6% | |
| **RSU** | **RSU** | **112,40** | | **100,0%** | |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

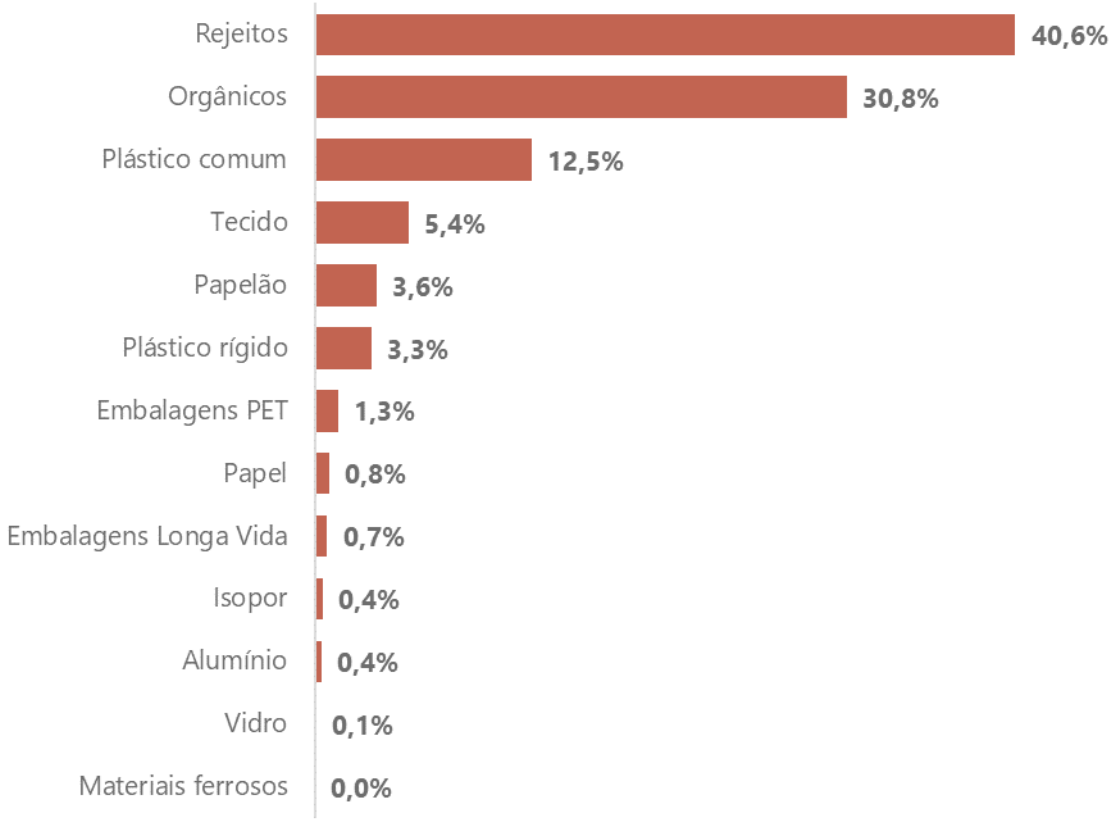



**Figura 6: Gráfico percentual da amostragem das tipologias de resíduos em Patrocínio do Muriaé/MG.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

De acordo com os dados apresentados, é possível notar que a tipologia que apresentou a maior fração mássica na amostragem foi o rejeito (45,65 kg – 40,6%). Esta categoria abrange principalmente fraldas, papel higiênico, fezes, e embalagens não recicláveis. Já os resíduos orgânicos contabilizaram 30,8%, principalmente oriundos de restos de comida.

Por fim, contabilizou-se menores massas para os resíduos recicláveis. De fato, os resíduos recicláveis possuem menores pesos específicos em comparação com os resíduos orgânicos e os rejeitos. Ou seja, por mais que possam ocupar um maior espaço na amostra, são mais leves. O plástico comum apresentou a maior fração, caracterizado por sacolas plásticas e embalagens diversas. Em seguida, caixas e embalagens de papelão contabilizaram 3,6% da amostra total. Para o vidro, registrou-

se apenas 2 frascos de perfume. Este resíduo poderia ser descartado em pontos de coleta dos próprios vendedores, que realiza a logística reversa destas embalagens.

O alumínio apareceu em pequenas proporções na amostra, e isso pode ser justificado pela sua rentabilidade, que estimula o recolhimento deste resíduo por catadores independentes no próprio município.

A Figura 7 apresenta o gráfico resumo das categorias dos resíduos encontrados na amostragem de Patrocínio do Muriaé.

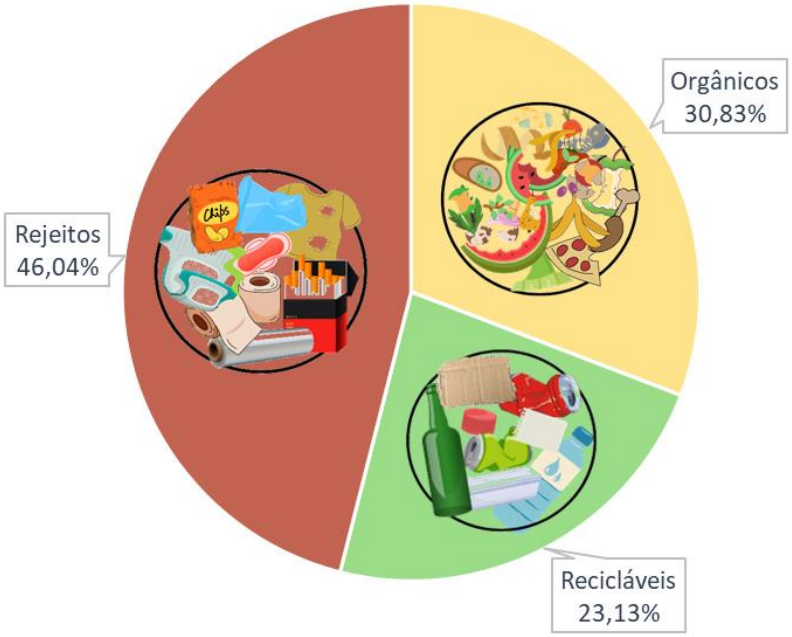



**Figura 7: Gráfico da composição gravimétrica de Patrocínio do Muriaé/MG.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

## 3.2. Peso específico

O peso específico é o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupados. Esse parâmetro quantitativo reflete a densidade dos resíduos e varia muito com a sua composição. Normalmente é utilizado para dimensionar veículos coletores e

equipamentos de compactação (FEAM, 2019). A Tabela 4 apresenta os dados de peso específico dos resíduos coletados no município.

*Tabela 4: Peso específico por tipologia de resíduo em Patrocínio do Muriaé/MG*

| Categoria | Tipo de resíduo | Peso específico (kg/m³) |
|---|---|---|
| Orgânicos | Orgânicos | 365,0 |
| Recicláveis | Papel | 18,0 |
| | Papelão | 80,0 |
| | Materiais ferrosos | - |
| | Plástico rígido | 74,0 |
| | Plástico comum | 30,6 |
| | Embalagens PET | 15,0 |
| | Vidro | 500,0 |
| | Embalagens Longa Vida | 16,0 |
| | Isopor | 10,0 |
| | Alumínio | 33,3 |
| Rejeitos | Tecido | 61,0 |
| | Rejeitos | 79,5 |
| **RSU total** | **RSU total** | **114,1** |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Alguns estudos presentes na literatura mostram que o peso específico de resíduos domiciliares pode variar entre 115 a 136,2 kg/m³ (Rezende et al., 2013; Menezes et al., 2019). O peso específico médio irá depender principalmente dos resíduos presentes em cada uma das categorias (orgânicos, recicláveis e rejeitos), resultado do próprio estilo de consumo da população. Como pode ser observado na Tabela 4, o resultado obtido para Patrocínio do Muriaé esteve próximo dos citados pela literatura, com uma média de 114,1 kg/m³.

## 3.3. Geração per capita

A geração per capita é a quantidade de resíduos gerada por habitante num determinado período de tempo. É informação fundamental para subsidiar o planejamento de todo o sistema de gerenciamento dos resíduos, uma vez que possibilita projetar as quantidades de resíduos a coletar e a dispor, e até mesmo o dimensionamento dos veículos a serem utilizados na coleta (FEAM, 2019).

Segundo informações da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e da Secretaria de Obras, Infraestrutura e Urbanismo de Patrocínio do Muriaé, como o município realiza o pagamento pela disposição final de forma global, não existe a pesagem de RSU. Sendo assim, para a contratação da disposição final dos resíduos, estimou-se uma quantidade mensal de geração de RSU, com um quantitativo de aproximadamente 119 t/mês.

Assim, para o cálculo da geração per capita de resíduos no município de Patrocínio do Muriaé, adotou-se os seguintes dados:

- Abrangência da coleta municipal: 63,9% (SNIS, 2022)
- População do município: 5.576 (IBGE, 2022)
- Geração de resíduos por dia: 3.967 kg

Portanto, a geração per capita de Patrocínio do Muriaé é de **1,11 kg/hab.d**.

A Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM) compilou dados de análises gravimétricas realizadas por municípios mineiros, e que podem ser verificados na Tabela 5.

*Tabela 5: Geração per capita pelo tamanho das cidades mineiras*

| Faixa por número de habitantes | Geração per capita média (kg/hab.d) |
|---|---|
| Até 2.000 | 0,501 |
| 2.001 até 5.000 | 0,681 |
| 5.001 até 10.000 | 0,654 |
| 10.001 até 20.000 | 0,697 |
| 20.001 até 50.000 | 0,697 |
| 50.001 até 100.00 | 0,815 |
| 100.001 até 500.000 | 0,686 |
| Acima de 500.000 | 0,745 |

Fonte: FEAM (2016)

Observa-se que municípios pequenos usualmente registram uma menor geração per capita, todavia, pelas estimativas deste estudo, a geração de Patrocínio ultrapassa a geração típica de cidades grandes. Vale ressaltar que os dados declarados no SNIS mostram que a cobertura de coleta de lixo no município atinge cerca de 60% dos habitantes.

O cálculo mostra que o município apresenta uma maior geração quando comparado à média do brasileiro em 2022, de 1,043 kg/hab.d (ABRELPE, 2023). Outros estudos também apontam que a geração per capita pode variar entre 0,64 e 1,15 kg/hab.d (Rezende et al., 2013; Menezes et al., 2019), o que mostra uma grande geração de resíduos na cidade.

# 4. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pela análise gravimétrica realizada no dia 18 de agosto de 2023, a amostragem da coleta de resíduos no município de Patrocínio do Muriaé aponta para uma composição de 23,1% de recicláveis, 30,8% de orgânicos e 46,0% de rejeitos, que são destinados ao aterro sanitário de Leopoldina. Além disso, os resíduos sólidos domiciliares possuem um peso específico de 114,1 kg/m$^3$ (ou seja, 1,14 kg em uma sacola de 10 L) e com uma geração per capita estimada em 1,11 kg/hab.d

Por mais que haja uma maior geração de rejeitos, a soma entre os resíduos orgânicos e recicláveis contabiliza mais da metade do que é destinado ao aterro sanitário, o que aponta para uma necessidade de incentivos à reciclagem e compostagem, seja por uma maior aproximação entre os catadores e a Prefeitura, ou pela verificação da viabilidade de investimentos em uma usina de recicláveis.

# 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de Resíduos - procedimento. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil (2022). São Paulo: ABRELPE, 2022. Disponível em: https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/. Acesso em: 28 ago. 2023.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares. Brasília, DF: MMA, 2022. 209 p.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (Minas Gerais). Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Minas Gerais. v.1. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2016. 22 p.

_____. Cartilha de orientações: estudo gravimétrico de resíduos sólidos urbanos. Belo Horizonte/MG: Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, 2019. 27p.

MENEZES, R. O.; CASTRO, S. R.; SILVA, J. B. G.; TEIXEIRA, G. P.; SILVA, M. A. M. Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, n. 2, p. 271–282, abr. 2019.

MOURA, A. A.; LIMA, W. S. de ; ARCHANJO, C. R. Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso do Município de Itaúna-MG. SynThesis | Revista Digital FAPAM, v. 3, n. 4, 16 abr. 2012.

NASCIMENTO, F. A. A. DO; PINTO FILHO, J. L. DE O. Os impactos ambientais dos resíduos sólidos urbanos. Enciclopédia Biosfera, v. 18, n. 38, p. 217, 30 dez. 2021.

REZENDE, J. H.; CARBONI, M.; MURGEL, M. A. DE T.; CAPPS, A. L. DE A. P.; TEIXEIRA, H. L.; SIMÕES, G. T. C.; RUSSI, R. R.; LOURENÇO, B. L. R.; OLIVEIRA, C. DE A. Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 18, n. 1, p. 1–8, mar. 2013.

SOARES, E. L. S. F. Estudo da caracterização gravimétrica e poder calorífico dos resíduos sólidos urbanos. 2011. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa

de Pós-Graduação em Engenharia Civil, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

# ANEXO I

**PERCURSO REALIZADO PELO CAMINHÃO DA COLETA DE RESÍDUOS**

1. RUA NANA POMPEI
2. RUA CRISTO REI
3. RUA VERIDIANA TORRES CAMPOS
4. TRAV PADRE JOSE BRANDÃO
5. RUA NAYLOR GOMES
6. RUA ABDO HASSEN RAAD
7. RUA SÃO SEBASTIÃO
8. RUA ANTERO RODRIGUES DO PRADO
9. RUA ALMIRA DA ROCHA PRADO
10. RUA FELICIO S ROSA
11. VILA GLINGER
12. COMUNIDADE DO IVAI
13. RUA FRANCISCO VILELA
14. RUA ABILIO FRANCISCO DE PAULA
15. RUA JOAO DE OLIVEIRA LEITE
16. RUA JOSE FRANCISCO GOMES FREIRE
17. RUA ODEB LUCIO DE SOUZA
18. RUA VEREADOR LINCOLN CORTES CAMPOS
19. TRAVESSA PADRE WILDES
20. TRAVESSA ALBERTINA ALVES MIRANDA
21. RUA ABILIO FRANCISCO DE PAULA
22. RUA TRANQ.AVELINO DE FREITAS NETO
23. TRAV LEONIDIO VALENTIN FERREIRA
24. RUA BENTO DE LIMA E SILVA
25. RUA JOSE BERNARDO DA SILVA
26. RUA FRANCISCO PINTO RIBEIRO
27. RUA ARMINDA VARDIERO MILANE
28. RUA DONA JADIR FREITAS
29. RUA EVARISTO DE CASTRO
30. AV SILVEIRA BRUM
31. RUA JOAO PINHEIRO
32. AV CEL TELEMACO POMPEI
33. RUA MARIO DAHER
34. RUA ALVARO VITOR DA SILVA
35. RUA CRISTO REI
36. RUA NANA POMPEI
37. AV SILVEIRA BRUM
38. RUA MARIO DAHER
39. RUA CRISTO REI
40. RUA M. JOSE AUGUSTO DA SILVEIRA
41. TRAV GODINHO
42. RUA MAXIMIANO FRAGA
43. 37. AV SILVEIRA BRUM
44. RUA JOAQUIM OLINTO DE FREITAS
45. AV. DR NASCIPE DAHER
46. RUA POLIDORIO AVILA
47. TRAV VELOSO OLIVEIRA LEITE
48. 44. RUA JOAQUIM OLINTO DE FREITAS
49. RUA M. JOSE AUGUSTO DA SILVEIRA

50. RUA SANTO ANTONIO
51. RUA CAPITAO JOAQUIM SILVEIRA
52. RUA SANTO ANTONIO
53. RUA MANOEL RAIMUNDO
54. RUA SALOMÃO ARTIMUS
55. RUA ALVARO CORREA
56. RUA CELIDIO COELHO
57. RUA MARIANA MARIA RIBEIRO
58. RUA SALOMÃO ARTIMUS
59. RUA MARIA DAS DORES ROCHA MIRANDA
60. RUA SANTO ANTONIO
61. RUA ALZIRA ALVES
62. RUA ANTONIO MONGARDE
63. RUA COMENDADOR MANOEL MARTINS LISBOA
64. ESTRADA PATROCINIO/LAJE KM01
65. RUA KAIO MONGARDE OLIVEIRA
66. RUA VEREADOR LUIZ DE OLIVERA LIMA
67. RUA RODOLFO RIBEIRO DE OLIVEIRA
68. RUA VALDEMIRA RODRIGUES VALDIER
69. VILA JOEL
70. RUA COMENDADOR MANOEL MARTINS LISBOA
71. RUA JOSE MARIA MONGARDE
72. RUA ANTONIO MONGARDE
73. RUA COMENDADOR MANOEL MARTINS LISBOA
74. RUA ROQUE AVILA
75. RUA SANTO ANTONIO
76. RUA PADRE JULIANO LAUER
77. LMG 615
78. PEDRA REDONDA
79. LMG 615
80. RUA VIRGILIO DE PAULA ROCHA
81. RUA JAIME DA SILVA BOTELHO
82. RUA PEDRO CARLOS DA ROCHA
83. RUA OTAVIO ANZOLIN
84. RUA ROLDÃO CORREA MAGALHAES
85. RUA CARLOS TOFANI GUEDES
86. LMG 615
87. BR 356 KM 291

Patrocinio do Muriaé, 01 de setembro de 2023

_____

**Rodolfo Portilho Dornelas**

**Secretário Municipal de Infraestrutura e Urbanismo**