PREFEITURA MUNICIPAL DE

MANTENA/MG

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS DO MUNICÍPIO DE MANTENA/MG

JHONATA COELHO
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho
CREA MG 248.312/D

VOLUME 1

2025

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS DO MUNICÍPIO DE MANTENA/MG

Este Plano tem por objetivo elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Mantena/MG conforme estabele a Lei Federal 12.305/2010 que institui o Política Nacional de Resíduos Sólido.

JHONATA COELHO
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho
CREA MG 248.312/D

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG
PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG
PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG
PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PMGIRS

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG

ADM 2025/2028

Prefeito Gentil Mata da Cruz

Av. José Mol, 216, Centro, Mantena/MG – 35.290-000

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE MANTENA

Tel: (33) 3241-3241

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

Secretario de Municipal de Meio Ambiente Luiz Antônio Garcia

Av. Tancredo Neves, 710, Centro, Mantena/MG – 35.290-000

Tel: (33) 3241-2808

Elaboração:

JHONATA COELHO

Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

Especialista em Licenciamento Ambiental e Consultoria

CREA-MG 248.312/D

Av. José Mol, 246, 1º Andar, Sala 2, Centro, Mantena/MG

Cel: (33) 9.9849-1942

Email: jhonata.eam@gmail.com

Prefeitura Municipal de Mantena Minas Gerais

Prefeito: Gentil Mata da Cruz
Vice-Prefeito: Marcelo do Lico
Secretário de Administração: Ricardo Adriano Firmino
Secretário de Assistência Social, Defesa da Cidadania, Infância e Juventude: Walace Alves Gonçalves
Secretária da Educação: Léia Márcia de Oliveira
Secretário de Esporte e Lazer: Reginaldo Monteiro de Souza
Secretário de Comunicação, Governo e Inovação: Elias Antônio Rosa Junior
Secretário de Meio Ambiente e Sustentabilidade: Luiz Antônio Garcia
Secretário de Agropecuária: Alcides Felipe Guerra
Secretário de Cultura e Turismo: Leone Pereira Freitas
Secretário de Transporte e Trânsito: Alan John Alves Pereira
Secretário de Planejamento: Giovane Alves Macedo
Secretário de Obras: Thales Dutra da Silva
Secretária de indústria e Comércio: Juliana Batista Dutra Lima
Secretária de Saúde: Luciane Mata da Cruz Carrijo

Câmara de Vereadores de Mantena Minas Gerais

Daniela Vaz
Dr. Humberto Miranda
Fábio Batista
Geane do Lico
Genilson Brier
Genivaldo Assis
Hudson Said
José de Arimateia
Valtair Galvani
Wanderson Branca de Neve

Lista de Siglas

ABNT ..... *Associação Brasileira de Normas Técnicas, Associação Brasileira de Normas Técnicas*
ACAM ..... *Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Mantena/MG*
APA..... *Área de Proteção Ambiental*
APAM .....*Associação de Proteção Ambiental de Mantena/MG*
CAPS.....*Centro de Atendimento Psicossocial*
CONAMA..... *Conselho Nacional de Meio Ambiente*
CONDOESTE *Consórcio Público para o Transporte e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo*
COPAM..... *Conselho Estadual de Política Ambiental*
EPC ..... *Equipamento de Proteção Coletiva*
EPI ..... *Equipamento de Proteção Individual*
ETA ..... *Estação de Tratamento de Água*
ETE ..... *Estação de Tratamento de Esgoto*
FGV..... *Fundação Getúlio Vargas*
IBAM ..... *Instituto Brasileiro de Administração Municipal*
IBGE..... *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*
IDEB..... *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica*
NR ..... *Norma Regulamentadora*
PERS/MG..... *Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais*
PGRS..... *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos*
PGRSS..... *Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde*
PIB..... *Produto Interno Bruto*
PMGIRS ..... *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*
PNRS..... *Política Nacional de Resíduos Sólidos*
PNSB..... *Plano Nacional de Saneamento Básico*
PNUD..... *Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento*
PRAD ..... *Plano de Recuperação de Área Degradada*
PSF ..... *Programa de Saúde Familiar*
RCC..... Resíduo de Construção Civil
RSS ..... *Resíduo de Serviço de Saúde*
RSU..... *Resíduos Sólidos Urbanos*
SAAE..... *Serviço Autônomo de Água e Esgoto*
SINISA..... *Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico*
SMA..... *Secretaria Municipal de Agropecuária*
SMMA ..... *Secretaria Municipal de Meio Ambiente*
SMO ..... *Secretaria Municipal de Obras*
SMS .....*Secretaria Municipal de Saúde*
TCG..... *Taxa de Crescimento Geométrico*
UASB ..... *Upflow Anaerobic Sludge Blanket*
UTT..... *Unidade de Triagem e Transbordo*

Sumário

1 APRESENTAÇÃO 18

2 INTRODUÇÃO 18

3 OBJETIVO 20

3.1 OBJETIVO GERAL 20
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO 20

4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 20

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO 20
4.1.1 História 20
4.1.2 Demografia 22
4.1.3 Indicadores de Qualidade de Vida 24
4.1.4 Economia 25
4.1.5 Educação 27
4.1.5.1 Educação Ambiental 31
4.1.6 Saúde 33
4.1.7 Saneamento 34
4.1.7.1 Abastecimento de Água Potável 34
4.1.7.1.1 Calha Parshall 35
4.1.7.1.2 Floculação Hidráulica 35
4.1.7.1.3 Decantação 36
4.1.7.1.4 Filtração 36
4.1.7.2 Esgotamento Sanitário 36
4.1.7.2.1 Tratamento Preliminar 37
4.1.7.2.2 Gradeamento 37
4.1.7.2.3 Desarenador 37
4.1.7.2.4 Calha Parshall 37
4.1.7.2.5 Estação Elevatória 37
4.1.7.2.6 Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente (UASB) 38
4.1.7.2.7 Lagoa Facultativa 39
4.1.7.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbana 40
4.1.7.4 Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos 40
4.1.8 Energia Elétrica 42
4.1.9 Organização Pública 42
4.1.10 Outras Instituições 44
4.1.11 Zoneamento 44
4.2 MEIO FÍSICO 45
4.2.1 Localização e Acesso 45
4.2.2 Geomorfologia 47
4.2.2.1 Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros 48
4.2.2.2 Planícies e Terraços Fluviais 49
4.2.2.3 Patamar do Centro-Norte Capixaba 50
4.2.3 Geologia 50
4.2.3.1 Informações Gerais Charnockito Padre Paraíso 51
4.2.3.2 Informações Gerais Depósitos Aluvionares Holocênicos 52
4.2.3.3 Informações Gerais Granito Ataléia 53
4.2.3.4 Informações Gerais Granito Caladão 54
4.2.3.5 Informações Gerais Granito Nanuque 54
4.2.3.6 Informações Gerais Nova Venécia 55
4.2.3.7 Informações Gerais Leucogranito Carlos Chagas 55
4.2.4 Pedologia 56
4.2.4.1 Argissolos 57

4.2.4.2 Latossolos 57
4.2.5 Clima 58
4.2.6 Hidrologia 59
4.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO 61
4.3.1 Vegetação 61
4.3.2 Unidades de Conservação 63
4.3.3 Fauna 66

5 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 67

5.1 LEGISLAÇÕES 68
5.1.1 Legislações Federais 68
5.1.2 Legislação Estadual 71
5.1.3 Legislação Municipal 72
5.1.4 Normas Técnicas 73
5.2 DEFINIÇÕES TÉCNICAS 76
5.2.1 Lixão 76
5.2.2 Aterro Controlado 76
5.2.3 Aterro Sanitário 77
5.2.4 Logística Reversa 77
5.2.5 Destinação Final Ambientalmente Adequado 77
5.2.6 Disposição Final Ambientalmente Adequada 77
5.2.7 Resíduos Sólidos 78
5.2.8 Rejeitos 78
5.2.9 Gerenciamento de Resíduos Sólidos 78
5.2.10 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 78
5.2.11 Resíduos de Construção Civil - RCC 78
5.2.12 Resíduos Sólidos Industriais - RSI 78
5.2.13 Resíduos Sólidos de Saúde - RSS 78
5.2.14 Resíduos Agrossilvopastoris 79
5.2.15 Resíduos Sólidos de Transporte 79
5.2.16 Resíduos de Mineração 79
5.2.17 Resíduos Perigosos 79
5.3 PARTICIPAÇÃO SOCIAL 79
5.3.1 Questionário Online 79
5.3.2 Análise Técnica do Relatório 93
5.4 DESCRIÇÃO DO MANEJO DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO 97
5.4.1 Resíduos Sólidos Urbano 97
5.4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares 97
5.4.1.2 Composição Gravimétrica 102
5.4.1.2.1 Setor nº 01 109
5.4.1.2.2 Setor nº 02 111
5.4.1.2.3 Setor nº 03 112
5.4.1.2.4 Setor nº 04 113
5.4.2 Resíduos Sólidos Comerciais e de Prestadores de Serviços 114
5.4.3 Resíduos Coleta Seletiva 115
5.4.4 Resíduos Sujeitos a Logística Reversa 119
5.4.4.1 Embalagens de agrotóxicos 119
5.4.4.2 Eletroeletrônicos 120
5.4.4.3 Embalagens de Óleos Lubrificantes 121
5.4.4.4 Lâmpadas Fluorescentes 122
5.4.4.5 Medicamentos 123
5.4.4.6 Pilhas e baterias 124
5.4.4.7 Pneus inservíveis 124

5.4.5 Resíduos Volumosos 125
5.4.6 Resíduos Sólidos Industriais 126
5.4.7 Resíduos Sólidos de Serviços Públicos de Saneamento Básico 126
5.4.7.1 Resíduos do Tratamento de Água – ETA 126
5.4.7.2 Resíduos do Tratamento de Esgoto – ETE 129
5.4.7.3 Resíduos de Limpeza Urbana 130
5.4.7.4 Resíduos de Drenagem Pluvial 132
5.4.8 Resíduos Sólidos de Saúde - RSS 132
5.4.8.1 Farmácia Municipal de Mantena/MG 136
5.4.8.2 Unidade de Vacinação 138
5.4.8.3 Centro de Atenção Especializada 139
5.4.8.4 Secretaria Municipal de Saúde 140
5.4.8.5 CAPS Ademar de Assis 142
5.4.8.6 CAPS Infanto Juvenil 144
5.4.8.7 PSF Centro 145
5.4.8.8 PSF São Bernardo 146
5.4.8.9 PSF José Antônio Nicolini 148
5.4.8.10 PSF Treze de Junho 150
5.4.8.11 PSF Bela Vista 152
5.4.8.12 Unidade Básica de Saúde (PSF Santo Antônio e PSF Santos Prates) 155
5.4.8.13 PSF Vila Nova 158
5.4.8.14 PSF Frei Cezar 160
5.4.8.15 SAMU 162
5.4.9 Resíduos de Construção Civil 163
5.4.10 Resíduos Agrossilvopastoris 165
5.4.11 Resíduos de Serviço de Transporte 167
5.4.12 Resíduos de Mineração 169
5.5 PASSIVO AMBIENTAL 170
5.5.1 Lixão/Aterro Controlado 170
5.5.2 Disposição irregular de RCC 173
5.6 SISTEMATIZAÇÃO DOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS AO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO 174
5.7 SERVIÇOS DE COBRANÇA E CÁLCULO DOS CUSTOS REFERENTES A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 175
5.7.1 Sistema de cobrança 176
5.7.2 Despesas associadas a limpeza urbana 179
5.7.3 Despesas associadas ao manejo de resíduos sólidos 182
5.7.3.1 Resíduos Sólidos Domiciliares 182
5.7.3.2 Resíduos de Serviços de Saúde 185
5.7.4 Análise das despesas e receitas associadas ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana 185
5.8 INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RSU 187
5.9 POSSIBILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 191

6 PROGNÓSTICO 193

6.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL 194
6.2 CONSTRUÇÃO DE CENÁRIO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS 196
6.2.1 Procedimentos para destinação final de RSU 196
6.2.2 Resíduos totais 196
6.2.3 Rejeitos e Orgânicos 199
6.2.4 Resíduos recicláveis 200
6.2.4.1 Papel e Papelão 201
6.2.4.2 Plástico 203
6.2.4.3 Vidro 205

6.2.4.4 Metais 206
6.2.4.5 Têxtil 208
6.2.4.6 Tetra Pak 209
6.2.5 Resíduos de Serviços de Saúde 211
6.2.6 Resíduos de Construção Civil 212
6.2.6.1 Resíduos de Construção Novas 213
6.2.6.2 Resíduos gerados em reformas, ampliações e demolições 214
6.2.6.3 Projeção de RCC no horizonte temporal de 22 anos 215
6.3 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS AO DESTINO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADO DE REJEITOS . 216
6.4 SITUAÇÃO DE SOLUÇÃO CONSORCIADA 218
6.5 IDENTIFICAÇÃO DE GERADORES DE RESÍDUOS SUJEITOS À ELABORAÇÃO DO PGRS 221
6.5.1 Resíduos de Serviços de Saúde 221
6.5.2 Resíduos de Construção Civil 222
6.5.3 Resíduos de Saneamento Básico 222
6.5.4 Resíduos Industriais 223
6.5.5 Resíduos de Mineração 223
6.5.6 Resíduos Perigosos 223
6.6 IDENTIFICAÇÃO DE GERADORES SUJEITOS A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA 224
6.6.1 Agrotóxicos 224
6.6.2 Pilhas e Baterias 225
6.6.3 Pneus 226
6.6.4 Óleos Lubrificantes 227
6.6.5 Lâmpadas Fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista 228
6.6.6 Produtos Eletroeletrônicos 228
6.6.7 Medicamentos 229
6.7 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 230
6.7.1 Serviço de Limpeza Urbana 230
6.7.1.1 Proposições Gerenciais 230
6.7.1.1.1 Sistema de Controle Social 230
6.7.1.1.1.1 Indicadores de Qualidade 231
6.7.1.1.2 Treinamentos e Capacitação 231
6.7.1.1.3 Cronograma de Execução 232
6.7.1.2 Proposições Operacionais 233
6.7.1.2.1 Plano Quantitativo 233
6.7.1.2.1.1 Plano de Varrição Manual 233
6.7.1.2.1.2 Plano de Capina Manual 240
6.7.1.2.1.3 Plano de Caiação 244
6.7.1.2.1.4 Plano de Limpeza de Praças Públicas 247
6.7.1.2.1.5 Plano de Poda de Árvores Públicas 252
6.7.1.2.1.6 Plano de Limpeza de Bocas de Lobo 259
6.7.1.2.1.7 Plano de Limpeza de Córrego 259
6.7.1.3 Análise Geral dos Custos Associados à Proposta de Limpeza Urbana 261
6.7.2 Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos 261
6.7.2.1 Resíduos Domiciliares 261
6.7.2.1.1 Proposições Gerenciais 262
6.7.2.1.1.1 Portal de Transparência 262
6.7.2.1.1.2 Programas de Educação Ambiental 262
6.7.2.1.2 Proposições Operacionais 263
6.7.2.1.2.1 Plano Quantitativo 263
6.7.2.1.2.2 Planejamento Operacional 270
6.7.2.1.2.3 Treinamento 271
6.7.2.1.2.4 Fiscalização 271
6.7.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde 272
6.7.2.2.1 Proposições Gerenciais 272

6.7.2.2.2 Proposições Operacionais ... 272
6.7.2.3 Resíduos de Construção Civil ... 273
6.7.2.3.1 Proposições Gerenciais ... 273
6.7.2.3.1.1 Elaboração e Implantação de Leis e Normativas ... 273
6.7.2.3.1.2 Canais de Denúncia ... 273
6.7.2.3.2 Proposições Operacionais ... 274
6.7.2.3.2.1 Implantação do Aterro de Resíduos de Construção Civil ... 274
6.7.2.3.2.2 Implantação de um Ecoponto ... 275
6.7.2.4 Resíduos Volumosos ... 276
6.7.2.4.1 Proposições Gerenciais ... 276
6.7.2.4.1.1 Implantação de Legislação Específica ... 276
6.7.2.4.1.2 Campanhas de Educação ... 276
6.7.2.4.1.3 Canais de Atendimento ... 277
6.7.2.4.2 Proposições Operacionais ... 277
6.7.2.4.2.1 Implantação da Coleta Diferenciada ... 277
6.7.2.5 Análise Geral dos Custos Associados ao Manejo de Resíduos Sólidos ... 278
6.7.3 Análise Geral dos Custos Associados à Limpeza Pública e o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 278
6.8 Programa A serem implantados para otimizar os serviços ... 280
6.8.1 Programa de Implantação de PEV ... 280
6.8.2 Programa de Implantação de Ecoponto ... 281
6.8.3 Programa de Compostagem ... 284
6.8.3.1 Programa de Compostagem Comunitária ... 284
6.8.3.2 Programa de Compostagem Escolar ... 286
6.8.3.3 Programa de Compostagem Doméstica ... 287
6.8.4 Programa de Implantação da Coleta Seletiva Porta a Porta ... 288
6.8.5 Programa Cidade Limpa ... 289
6.9 Programas e ações para capacitação técnica ... 293
6.10 Programas e ações de educação ambiental ... 295
6.11 Programas e ações para a participação de grupos interessados ... 298
6.12 Mecanismo de criação de fontes de negócios, emprego e renda ... 301
6.13 Sistema de cálculo relacionados a prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de RSU 302
6.14 Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem ... 303
6.15 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e logística reversa ... 304
6.15.1 Coleta Seletiva ... 304
6.15.2 Logística Reversa ... 305
6.16 Meio de Controle e fiscalização da implementação do PGRS e Logística Reversa ... 306
6.17 Ações preventivas e corretivas ... 307
6.17.1 Coleta e Transporte ... 307
6.17.2 Unidade de Triagem e Transbordo ... 308
6.17.3 Aterro Controlado ... 309
6.17.4 Antigo Lixão ... 311
6.17.5 Disposição Inadequada de RCC ... 311
6.17.6 Resíduos Volumosos ... 312
6.18 Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos ... 314
6.18.1 Indicadores de desempenho dos serviços de limpeza urbana ... 314
6.18.2 Indicadores de desempenho do manejo de resíduos sólidos ... 315
7 FONTES DE FINANCIAMENTO ... 316
7.1 Novo pac ... 316
7.2 Finisa – Financiamento à Infraestrutura e ao saneamento ... 317

7.3 PROGRAMA AVANÇA CIDADES – SANEAMENTO 317
7.4 SANEMANETO PARA TODOS 317
7.5 BNDES FINEM – SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS 317
8 PLANOS DE EMERGÊNCIA, CONTINGÊNCIA E MONITORAMENTO 318
9 PERIODICIDADE DE REVISÃO DO PLANO 319
10 MONITORAMENTO E VERIFICAÇÃO DOS RESÚLTADOS 319
11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO PMGIRS 320
12 SÍNTESE DAS PROPOSTAS 321
13 REFERÊNCIAS 322
14 ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART 331
15 ANEXO II - MAPAS 333

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FOTO HISTÓRIA DO CENTRO DE MANTENA/MG. 22
FIGURA 2: REUNIÃO DA CÂMARA DE VEREADORES NO ANTIGO CINE TEATRO IMPÉRIO EM MANTENA/MG. 22
FIGURA 3: ÓBITOS OCORRIDOS PELA COVID-19 EM MANTENA. 23
FIGURA 4: COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE ÓBITOS OCORRIDOS PELA COVID-19 NOS MUNICÍPIOS LIMÍTROFES. 23
FIGURA 5: COMPARATIVO DA PIRÂMIDE ETÁRIA DE MANTENA/MG E O ESTADO DE MINAS GERAIS. 23
FIGURA 6: RANKING DE IDH. 24
FIGURA 7: SALÁRIO MÉDIO MENSAL COMPARADO COM OUTROS MUNICÍPIOS. 25
FIGURA 8: PIB PER CAPITA 2010-2021. 25
FIGURA 9: COMPARAÇÃO DO PIB PER CAPITA ENTRE OS DOIS MAIORES MUNICÍPIOS LIMÍTROFES DE MANTENA/MG 26
FIGURA 10: VAB A PREÇO RECORRENTE. ATIVIDADE ECONÔMICA: AGROPECUÁRIA (UNIDADE R$ X 1000). 26
FIGURA 11: VAB A PREÇO RECORRENTE. ATIVIDADE ECONÔMICA: INDÚSTRIA (UNIDADE R$ X 1000). 27
FIGURA 12: IDEB - 2023 ENSINO MÉDIO. 28
FIGURA 13: IDEB - 2023 ANOS INICIAIS. 28
FIGURA 14: IDEB - 2023 ANOS FINAIS. 28
FIGURA 15: EVOLUÇÃO IDEB ANOS INICIAIS 2007-2023. 29
FIGURA 16: EVOLUÇÃO IDEB ANOS FINAIS 2007-2023. 29
FIGURA 17: EVOLUÇÃO IDEB ENSINO MÉDIO 2017-2023. 30
FIGURA 18: AQUISIÇÃO DE FROTA ESCOLAR. 30
FIGURA 19: EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADO NA ESCOLA MUNICIPAL - DISTRITO DE NAZÁRIO. 32
FIGURA 20: PROJETO DE RECICLAGEM SMMA E ACAM NAS ESCOLAS MUNICIPAIS. 32
FIGURA 21: PALESTRA DE CONSCIENTIZAÇÃO. 32
FIGURA 22: ORGANOGRAMA MUNICIPAL 2025. 43
FIGURA 23: PERÍMETRO URBANO AVANÇANDO NA APA. 45
FIGURA 24: LIMITES DO MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 46
FIGURA 25: PRINCIPAL VIA DE ACESSO AO MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 46
FIGURA 26: MAPA GEOMORFOLÓGICO 47
FIGURA 27: MAPA GEOLÓGICO - MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 51
FIGURA 28: MAPA PEDOLÓGICO - MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 56
FIGURA 29: ZONAS CLIMÁTICAS - BRASIL. 58
FIGURA 30: MAPA CLIMÁTICO - MINAS GERAIS. 58
FIGURA 31: MAPA DE PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL - MINAS GERAIS. 59
FIGURA 32: MAPA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS. 60
FIGURA 33: MAPA HIDROGRÁFICO DE MANTENA/MG. 61
FIGURA 34: EVOLUÇÃO DA COBERTURA E USO DO SOLO NO BIOMA DA MATA ATLÂNTICA. 62

FIGURA 35: BIOMAS DE MINAS GERAIS. 63
FIGURA 36: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA APA MUNICIPAL SERRA BRANCA TURVO 66
FIGURA 37: CAMPANHA DE VACINAÇÃO E CASTRAÇÃO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS EM MANTENA/MG. 67
FIGURA 38: EXISTE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO) NA SUA RUA? 80
FIGURA 39: QUANTAS VEZES POR SEMANA OS RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO) SÃO COLETADOS NA SUA CASA? 80
FIGURA 40: ONDE VOCÊ DESCARTA OS RESÍDUOS ANTES DA COLETA? 81
FIGURA 41: CASO NÃO SEJA REALIZADO A COLETA NO DIA CORRETO, O QUE É FEITO COM ESSES RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO)? . 81
FIGURA 42: VOCÊ SABE OS DIAS E OS HORÁRIOS DE COLETA DE LIXO EM SUA RUA? 82
FIGURA 43: VOCÊ PERCEBE ACUMULO DE LIXO NAS RUAS COM QUE FREQUÊNCIA? 82
FIGURA 44: EXISTEM PRÓXIMO A SUA CASA ALGUM LUGAR QUE TENHA LIXO ACUMULADO? 83
FIGURA 45: QUAL O NÍVEL DE SATISFAÇÃO COM A COLETA DE LIXO? 85
FIGURA 46: A SUA RUA RECEBE LIMPEZA PÚBLICA (VARRIÇÃO E LAVAGEM POR CAMINHÃO-PIPA)? 86
FIGURA 47: COMO VOCÊ AVALIA A LIMPEZA DA SUA RUA? 89
FIGURA 48: ONDE VOCÊ DESCARTA OS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC? 89
FIGURA 49: VOCÊ JÁ PRESENCIOU O DESCARTE IRREGULAR DE ENTULHOS EM TERRENOS BALDIOS, RUAS OU CALÇADAS NO MUNICÍPIO? 90
FIGURA 50: VOCÊ É A FAVOR DA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA, PORTA A PORTA EM NOSSO MUNICÍPIO? 90
FIGURA 51: VOCÊ ESTARIA DISPOSTO A SEPARAR CORRETAMENTE OS RESÍDUOS RECICLÁVEIS EM SUA RESIDÊNCIA? 91
FIGURA 52: VOCÊ ACREDITA QUE A POPULAÇÃO ESTÁ PREPARADA PARA A IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA PORTA A PORTA? 91
FIGURA 53: VOCÊ CONSIDERAM IMPORTANTE QUE A PREFEITURA IMPLANTE A COLETA SELETIVA PORTA A PORTA? 92
FIGURA 54: VOCÊ ESTARIA DISPOSTO A LEVAR SEUS RESÍDUOS RECICLÁVEIS ATÉ UM PONTO DE COLETA RECICLÁVEL? 92
FIGURA 55: VOCÊ ACHA QUE A PREFEITURA DEVERIA INCENTIVAR PRÁTICAS COMO A COMPOSTAGEM DOMÉSTICA E/OU COMUNITÁRIA? 93
FIGURA 56: VOCÊ SABE PARA ONDE VAI O LIXO QUE É COLETADO PELA PREFEITURA? 93
FIGURA 57: DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RCC NO MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 96
FIGURA 58: ÁREA DE TRANSBORDO DO MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 98
FIGURA 59: ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DE FORMA INADEQUADA. 99
FIGURA 60: LIXEIRAS E CONTAINERS INSTALADAS PELA PREFEITURA EM PONTOS ESPECÍFICOS. 99
FIGURA 61: GRÁFICO DOS RESÍDUOS GERADOS NO ANO DE 2024. 101
FIGURA 62: SETORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO PARA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA 103
FIGURA 63: MATERIAIS UTILIZADOS NO ESTUDO GRAVIMÉTRICO. 105
FIGURA 64: TRANSBORDO DOS RESÍDUOS NO LOCAL ADEQUADO. 105
FIGURA 65: QUARTEAMENTO. 106
FIGURA 66: TRIAGEM DA MASSA TOTAL. 106
FIGURA 67: SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS. 107
FIGURA 68: RESULTADO GERAL DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA. 108
FIGURA 69: RESULTADO GERAL DO ESTUDO GRAVIMÉTRICO. 109
FIGURA 70: RESULTADO DA AMOSTRA Nº 01. 110
FIGURA 71: RESULTADO AMOSTRA Nº 02. 111
FIGURA 72: RESULTADO AMOSTRA Nº 03. 112
FIGURA 73: RESULTADO DA AMOSTRA Nº 04. 113
FIGURA 74: RESÍDUOS COM CARACTERÍSTICAS DE PERICULOSIDADE ENCONTRADOS NA COLETA CONVENCIONAL. 115
FIGURA 75: ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE MANTENA/MG - ACAM. 116
FIGURA 76: CAMINHÃO UTILIZADO NA COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS PELA ACAM. 117
FIGURA 77: QUANTIDADE DE MATERIAIS RECICLÁVEIS COLETADOS PELA ACAM EM 2024. 118
FIGURA 78: DESCARTE IRREGULAR DE EMBALAGENS DE ÓLEO LUBRIFICANTE. 122
FIGURA 79: DESTINAÇÃO INADEQUADA DE PNEUS INSERVÍVEIS. 125
FIGURA 80: LOCAL DE ACONDICIONAMENTO TEMPORÁRIO DOS RESÍDUOS GERADOS NO TRATAMENTO DE ÁGUA. 127
FIGURA 81: ACONDICIONAMENTO DO LODO GERADO NA ETE. 130
FIGURA 82: LIMPEZA DE VIAS PÚBLICAS. 131
FIGURA 83: COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS ORIUNDOS DAS PODAS. 132

FIGURA 84: QUANTIDADE DE RSS GERADOS NO ANOS DE 2024. 135
FIGURA 85: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES GERADORAS DE RSS DE RESPONSABILIDADE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. 136
FIGURA 86: FARMÁCIA MUNICIPAL DE MANTENA/MG. 137
FIGURA 87: ACONDICIONAMENTO ADOTADO NA FARMÁCIA MUNICIPAL. 137
FIGURA 88: UNIDADE DE VACINAÇÃO. 138
FIGURA 89: ACONDICIONAMENTO ADOTADO NA UNIDADE DE VACINA. 138
FIGURA 90: ARMAZENAMENTO DOS RSS NO CENTRO DE ATENDIMENTO ESPECIALIZADO. 139
FIGURA 91: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE - SMS. 140
FIGURA 92: LOCAL DE DESCARTE DE RSS DA SALA DE ULTRASSONOGRAFIA. 141
FIGURA 93: LOCAL ADOTADO PARA ACONDICIONAMENTO DOS RSS GERADOS NA SMS. 142
FIGURA 94: CAPS ADEMAR DE ASSIS. 143
FIGURA 95: LOCAL DE ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS PERFUROCORTANTES GERADOS NO CAPS ADEMAR DE ASSIS. 143
FIGURA 96: LOCAL DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS PERFUROCORTANTES NO CAPS INFANTO JUVENIL. 144
FIGURA 97: LOCAL UTILIZADO PARA ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS RESÍDUOS GERADOS NO CAPS INFANTO JUVENIL. 145
FIGURA 98: LOCAL DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS PERFUROCORTANTES NO PSF CENTRO. 146
FIGURA 99: PSF SÃO BERNARDO. 147
FIGURA 100: RECIPIENTES PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS GERADOS NO PSF SÃO BERNARDO. 147
FIGURA 101: PSF JOSÉ ANTÔNIO NICOLINI. 148
FIGURA 102: RECIPIENTES ADOTADOS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO PSF JOSÉ ANTÔNIO NICOLINI. 149
FIGURA 103: LOCAL ADOTADO PARA O ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS RESÍDUOS NO PSF JOSÉ ANTÔNIO NICOLINI. 150
FIGURA 104: PSF TREZE DE JUNHO. 151
FIGURA 105: RECIPIENTES ADOTADOS NO PSF TREZE DE JUNHO. 151
FIGURA 106: LOCAL ONDE ENCONTRA-SE O TAMBOR ADOTADO PARA ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS RSS GERADOS NO PSF TREZE DE JUNHO. 152
FIGURA 107: PSF BELA VISTA. 153
FIGURA 108: RECIPIENTES PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO PSF TREZE DE JUNHO. 154
FIGURA 109: ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS RESÍDUOS NO PSF BELA VISTA. 154
FIGURA 110: LOCAL DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS DESCARPACK NO PSF BELA VISTA. 155
FIGURA 111: UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (PSF SANTO ANTÔNIO E PSF SANTOS PRATES). 156
FIGURA 112: RECIPIENTES DE DESCARTE DE RESÍDUOS NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE. 156
FIGURA 113: LOCAL DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO ADOTADO NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE. 157
FIGURA 114: PSF VILA NOVA. 158
FIGURA 115: RECIPIENTES DE DESCARTE DE RESÍDUOS SEM IDENTIFICAÇÃO E DESCARPACK EM LOCAL INAPROPRIADO NO PSF VILA NOVA. 159
FIGURA 116: LOCAL INAPROPRIADO PARA ACONDICIONAR DESCARPACK VAZIO - PSF VILA NOVA. 159
FIGURA 117: LOCAL DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS RSS ADOTADO NO PSF VILA NOVA. 160
FIGURA 118: PSF FREI CEZAR. 160
FIGURA 119: ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RSS NO PSF FREI CEZAR. 161
FIGURA 120: RECIPIENTES DE DESCARTE DE RSS - PSF FREI CEZAR. 161
FIGURA 121: BASE DO SAMU. 162
FIGURA 122: RECIPIENTES DE DESCARTE DE RSS NA BASE DO SAMU. 162
FIGURA 123: DESCARTE TEMPORÁRIO DE RCC. 164
FIGURA 124: LOCALIZAÇÃO DE DESCARTE IRREGULAR DE RCC NO MUNICÍPIO. 164
FIGURA 125: DESCARTE IRREGULAR DE RCC NO MUNICÍPIO. 165
FIGURA 126: TERMINAL RODOVIÁRIO JOSÉ HENRIQUE DE SOUZA. 167
FIGURA 127: AEROPORTO TOLEDO. 168
FIGURA 128: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO AERÓDROMO DE MANTENA/MG. 168
FIGURA 129: ACESSO AO LIXÃO DESATIVADO. 170
FIGURA 130: ÁREA DO ANTIGO LIXÃO EM 2010. 171
FIGURA 131: ÁREA DO ANTIGO LIXÃO EM 2025. 171

FIGURA 132: ÁREA DO ATERRO CONTROLADO DO MUNICÍPIO. 172
FIGURA 133: LOCALIZAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS. 173
FIGURA 134: GRÁFICO DAS DESPESAS ASSOCIADAS AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 184
FIGURA 135: GRÁFICO DO BALANÇO FINANCEIRO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. 187
FIGURA 136: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DE COLATINA/ES. 193
FIGURA 137: GRÁFICO DA PROJEÇÃO POPULACIONAL - 2025 A 2047. 195
FIGURA 138: GRÁFICO DA TAXA DE CRESCIMENTO – 2022 A 2047. 195
FIGURA 139: PROJEÇÃO DA PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE MANTENA/MG – 2027 E 2047. 196
FIGURA 140: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DA MASSA DE RSU NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 197
FIGURA 141: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E O CENÁRIO ATUAL (2025). 198
FIGURA 142: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE REJEITOS NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 199
FIGURA 143: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE REJEITOS NO HORIZONTE TEMPORAL E A PROJEÇÃO DE REJEITOS ATUAL. 200
FIGURA 144: ANÁLISE COMPARATIVA DA PROJEÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS ATUAL COM RELAÇÃO A MASSA DE RECICLÁVEIS NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 201
FIGURA 145: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE PAPEL E PAPELÃO NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 202
FIGURA 146: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE PAPEL E PAPELÃO E A PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSU. 203
FIGURA 147: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE PLÁSTICO NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 204
FIGURA 148: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE PLÁSTICOS E A PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSU. 205
FIGURA 149: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE VIDRO NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 206
FIGURA 150: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE VIDRO E A PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSU. 206
FIGURA 151: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE METAIS NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 207
FIGURA 152: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE METAIS E A PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSU. 208
FIGURA 153: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE RESÍDUOS TÊXTIL NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 209
FIGURA 154: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS TÊXTIL E A PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSU. 209
FIGURA 155: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE RESÍDUOS TETRA PAK NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 210
FIGURA 156: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS TETRA PAK E A PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSU. 211
FIGURA 157: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE RSS NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 212
FIGURA 158: GRÁFICO DE PROJEÇÃO DE RCC NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS. 216
FIGURA 159: LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA INSTALAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE. 218
FIGURA 160: COMPARATIVO DE CUSTO - MANEJO DE RESÍDUOS ANO BASE 2024. 220
FIGURA 161: PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA - PEV DE PILHAS, BATERIAS E RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS. 225
FIGURA 162: FREQUÊNCIA DE VARRIÇÃO MANUAL. 234
FIGURA 163: LOCALIZAÇÃO DOS TRECHOS DE CORPOS HÍDRICOS QUE NECESSITAM DE INTERVENÇÃO DE LIMPEZA. 260
FIGURA 164: CAMINHÕES COMPACTADORES UTILIZADOS NA COLETA URBANA. 263
FIGURA 165: CAMINHÕES CARROCERIA UTILIZADOS NA COLETA URBANA. 264
FIGURA 166: CAMINHÕES CARROCERIA UTILIZADOS NA COLETA URBANA. 264
FIGURA 167: FREQUÊNCIA DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES. 271
FIGURA 168: LOCALIZAÇÃO DE PONTOS PROPOSTOS PARA INSTALAÇÃO DOS PEVS. 281
FIGURA 169: ILUSTRAÇÃO DE UM ECOPONTO. 282
FIGURA 170: LOCALIZAÇÃO PROPOSTA PARA INSTALAÇÃO DO ECOPONTO 283
FIGURA 171: PROPOSTA DE COMPOSTEIRA PARA O PROGRAMA DE COMPOSTAGEM ESCOLAR. 287
FIGURA 172: MODELO DE VEÍCULO DESTINADO A COLETA SELETIVA PORTA-A-PORTA. 289
FIGURA 173: MODELO DE LIXEIRA PROPOSTO PARA O PROGRAMA CIDADE LIMPA. 290
FIGURA 174: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE INSTALAÇÃO DAS LIXEIRAS DO PROGRAMA CIDADE LIMPA. 290

Figura 175: Modelo proposto para lixeiras a serem instaladas na Praça Edite Trindade Coelho. 291
Figura 176: Localização dos pontos de instalação proposto para as lixeiras públicas na Praça Edite Trindade Coelho. 292
Figura 177: Modelo proposto para lixeiras a serem instaladas em frente das residências. 293

Lista de Tabelas

Tabela 1: Relatório de Indicadores de Módulo de Água. Ano referência: 2023. 34
Tabela 2: Relatório de Indicadores de Módulo de Esgoto. Ano referência: 2023. 39
Tabela 3: Relatório de Indicadores de Módulo Águas Pluviais. Ano referência 2023. 40
Tabela 4: Relatório de Indicadores de Módulo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2023. 41
Tabela 5: Distância entre alguns município e a sede administrativa de Mantena/MG. 47
Tabela 6: Locais mencionados, com acúmulo de resíduos sólidos. 83
Tabela 7: Quantitativo de RSU gerado no município de Mantena/MG em 2024 e 2025. 100
Tabela 8: Setorização do Município - Composição Gravimétrica. 103
Tabela 9: Resultado Geral da Composição Gravimétrica. 107
Tabela 10: Resultado da Amostra nº 01. 110
Tabela 11: Resultados da Amostra nº 02. 111
Tabela 12: Resultado da Amostra nº 03. 112
Tabela 13: Resulta da Amostra nº 04. 113
Tabela 14: Média de geração e destinação final de resíduos. 128
Tabela 15: Relação de RSS coletados no ano de 2024. 134
Tabela 16: Pontos de localização das unidades geradores de RSS. 135
Tabela 17: Lista de empreendimentos que geram resíduos de mineração localizados em Mantena/MG – Licenciamento âmbito estadual. 169
Tabela 18: Produção anual por empreendimento de atividades minerárias – Licenciamento âmbito estadual. 169
Tabela 19: Empreendimento gerador de resíduos de mineração no município de Mantena/MG – Licenciamento Ambiental de âmbito municipal. 170
Tabela 20: Produção anual por empreendimento de atividades minerárias – Licenciamento Ambiental de âmbito municipal. 170
Tabela 21: Fatores categoria e área construída considerados para cálculo do valor da TMRS. 177
Tabela 22: Fator de frequência de coleta considerado para cálculo do valor da TMRS. 178
Tabela 23: Valores arrecadados da TMRS. 178
Tabela 24: Despesas associadas à limpeza urbana. 180
Tabela 25: Despesas relacionadas à serviços terceirizados de limpeza pública. 181
Tabela 26: Despesas relacionadas a contratos de prestação de serviços terceirizados no âmbito do manejo de resíduos sólidos. 182
Tabela 27: Despesas associadas ao manejo de resíduos sólidos (coleta e transporte). 183
Tabela 28: Despesas envolvidas no manejo de RSS. 185
Tabela 29: Balanço arrecadação x despesas - ano 2024. 186
Tabela 30: Balanço arrecadação x despesas - ano 2025. 186
Tabela 31: Projeção populacional - 2025 a 2047. 194
Tabela 32: Taxa de crescimento - 2022 a 2047. 195
Tabela 33: Projeção da massa de resíduos no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG. 197
Tabela 34: Projeção de rejeitos/orgânicos no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG. 199
Tabela 35: Projeção de material reciclável no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG 201
Tabela 36: Projeção de papel no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG. 202
Tabela 37: Projeção de papelão no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG. 202

TABELA 38: PROJEÇÃO DE PLÁSTICO FILME NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG203
TABELA 39: PROJEÇÃO DE PLÁSTICO RÍGIDO NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 204
TABELA 40: PROJEÇÃO DE PET NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 204
TABELA 41: PROJEÇÃO DE VIDRO NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 205
TABELA 42: PROJEÇÃO DE METAIS FERROSO NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 207
TABELA 43: PROJEÇÃO DE METAIS NÃO FERROSO NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 207
TABELA 44: PROJEÇÃO DE RESÍDUOS TÊXTIL NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 208
TABELA 45: PROJEÇÃO DE RESÍDUOS TETRA PAK NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 210
TABELA 46: PROJEÇÃO DE RSS NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 211
TABELA 47: ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADAS EM NOVAS EDIFICAÇÕES. 214
TABELA 48: COLETORES DE RCC ESTRUTURADOS COMO EMPRESA. 214
TABELA 49: ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADAS PELO COLETORES ORGANIZADOS EM FORMA DE EMPRESA. 215
TABELA 50: ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADA EM REFORMA, DEMOLIÇÕES E AMPLIAÇÕES. 215
TABELA 51: ESTIMATIVA DO TOTAL DE RESÍDUOS GERADOS NO MUNICÍPIO. 215
TABELA 52: : PROJEÇÃO DE RCC NO HORIZONTE TEMPORAL DE 22 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE MANTENA/MG. 215
TABELA 53:IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS À IMPLANTAÇÃO DE UM ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE. 217
TABELA 54: BALANÇO FINANCEIRO QUANTO A ADESÃO AO CONSÓRCIO X NÃO ADESÃO AO CONSÓRCIO - ANO BASE 2024. 219
TABELA 55: INDICADORES DE QUALIDADE - LIMPEZA URBANA. 231
TABELA 56: QUANTITATIVO DE MÃO DE OBRA - VARRIÇÃO MANUAL. 234
TABELA 57: PLANILHA DE CUSTO DE MÃO DE OBRA PARA O SERVIÇO DE VARRIÇÃO PÚBLICA. 236
TABELA 58: TABELA DE CUSTOS REFERENTE A EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NA VARRIÇÃO PÚBLICA. 238
TABELA 59: META DE PRODUÇÃO DE VARRIÇÃO - SEDE. 239
TABELA 60: INDICADORES OPERACIONAIS – VARRIÇÃO MANUAL. 239
TABELA 61: METAS A SEREM CUMPRIDAS – VARRIÇÃO MANUAL. 240
TABELA 62: PLANILHA DE CUSTO DE MÃO DE OBRA PARA O SERVIÇO DE CAPINA E RASPAGEM PÚBLICA. 241
TABELA 63: TABELA DE CUSTOS REFERENTE A EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NA CAPINA E RASPAGEM PÚBLICA. 243
TABELA 64: INDICADOR OPERACIONAL - CAPINA MANUAL 243
TABELA 65: METAS A SEREM CUMPRIDAS - CAPINA MANUAL. 244
TABELA 66: PLANILHA DE CUSTO DE MÃO DE OBRA PARA O SERVIÇO DE CAIAÇÃO PÚBLICA. 245
TABELA 67: TABELA DE CUSTOS REFERENTE A EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NA CAIAÇÃO PÚBLICA. 246
TABELA 68: LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO. 247
TABELA 69: PLANILHA DE CUSTO DE MÃO DE OBRA PARA O SERVIÇO DE LIMPEZA DE ÁREAS PÚBLICAS. 248
TABELA 70: TABELA DE CUSTOS REFERENTE A EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NA LIMPEZA DE ÁREAS PÚBLICAS. 250
TABELA 71: CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA LIMPEZA DAS PRAÇAS PÚBLICAS. 251
TABELA 72: INDICADORES DE OPERACIONAIS - LIMPEZA DE PRAÇAS PÚBLICAS. 251
TABELA 73: METAS PARA O SERVIÇO DE LIMPEZA DE PRAÇA PÚBLICA. 252
TABELA 74: PLANILHA DE CUSTO DE MÃO DE OBRA PARA O SERVIÇO DE PODA DE ÁRVORES - AUXILIAR. 253
TABELA 75: PLANILHA DE CUSTO DE MÃO DE OBRA PARA O SERVIÇO DE PODA DE ÁRVORES – PODADOR. 255
TABELA 76: PLANILHA DE CUSTO DE MÃO DE OBRA PARA O SERVIÇO DE PODA DE ÁRVORES – SUPERVISOR. 257
TABELA 77: RESUMO DOS CUSTOS ASSOCIADOS A SERVIDORES NA LIMPEZA URBANA PROPOSTA. 261
TABELA 78: CUSTOS REFERENTE A MÃO DE OBRA – MOTORISTA. 266
TABELA 79: CUSTOS REFERENTES A MÃO DE OBRA – GARI. 268
TABELA 80: CUSTOS ASSOCIADOS À OPERAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS URBANOS. 270
TABELA 81: INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL PARA A COLETA DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS. 270
TABELA 82: INDICADORES GERENCIAIS REFERENTES AOS RCC. 274
TABELA 83: INDICADORES OPERACIONAIS REFERENTES AOS RCC. 275

TABELA 84: CUSTO ASSOCIADOS COM O SÉRVIO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 278
TABELA 85: CUSTOS ASSOCIADOS AO SISTEMA PROPOSTO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. 278
TABELA 86: PROJEÇÃO DO CUSTO TOTAL COM LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 279
TABELA 87: QUANTITATIVO DE PEVS A SEREM INSTALADOS 281
TABELA 88: INDICADORES DE QUALIDADE - LIMPEZA URBANA. 314
TABELA 89: INDICADORES OPERACIONAIS – VARRIÇÃO MANUAL 314
TABELA 90: INDICADOR OPERACIONAL - CAPINA MANUAL 314
TABELA 91: INDICADORES DE OPERACIONAIS - LIMPEZA DE PRAÇAS PÚBLICAS. 315
TABELA 92: INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL PARA A COLETA DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS. 315
TABELA 93: INDICADORES GERENCIAIS REFERENTES AOS RCC. 315
TABELA 94: INDICADORES OPERACIONAIS REFERENTES AOS RCC. 316
TABELA 95: AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS REFERENTES À LIMPEZA URBANA E AO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 318
TABELA 96: SÍNTESE DAS PROPOSTAS NA PARTE GERENCIAL. 321
TABELA 97: SÍNTESE DAS PROPOSTAS NA PARTE OPERACIONAL. 321
TABELA 98: SÍNTESE DAS PROPOSTAS NA PARTE SOCIAL. 322

1 APRESENTAÇÃO

O presente estudo é referente ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Mantena/MG, documento este exigido pela Lei Federal n° 12.305/2010, que dispõe quanto ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

A Prefeitura Municipal de Mantena no ano de 2024 firmou um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC junto ao Ministério Público de Minas Gerais a qual exigia da administração a elaboração do PMGIRS. Considerando que a administração pública já estava com processo licitatório para a contratação de um técnico da área ambiental para prestar assessoria junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA formalizado, e que o mesmo já estava atuando na SMMA desde de 2021, o responsável técnico pela elaboração do presente estudo é o assessor ambiental licitado para prestar assessoria junto à SMMA.

A participação social deste estudo foi realizada através de visitas com diversos setores da sociedade e aplicação de um questionário online durante a realização do diagnóstico, com objetivo de levantar dados necessários quanto a prestação dos serviços realizados por parte da administração pública.

O PMGIRS foi elaborado seguindo as seguintes etapas: Estruturação do plano de trabalho; Diagnóstico e prognóstico do manejo local dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU; Elaboração da Composição Gravimétrica; Estudo de implementação de metas para o gerenciamento dos resíduos; Planejamento de programas, projetos e ações para o manejo de RSU.

2 INTRODUÇÃO

Devido ao desenvolvimento demográfico ocorrido ao longo do tempo, como por exemplo o crescimento populacional e o avanço do consumo, houve consequentemente o crescimento per capita dos resíduos, agravando a poluição ambiental e aumentando problemas de saúde pública.

O Brasil vem enfrentando grandes desafios quanto a destinação final adequada dos resíduos sólidos. Segundo a Agência Brasil em 2050 a produção de resíduos deve crescer mais de 50% e poderá alcançar 120 milhões de toneladas por ano, quadro esse alarmante. (BOEHM, 2024)

Segundo o relatório Global West Management Outlook (Perspectivas Globais de Gestão de Resíduos) publicado em 2024 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, esse crescimento exacerbado influencia diretamente nas mudanças climáticas, perda da biodiversidade e poluição, impactos esses negativos conhecido como Tripla Crise Planetária. (PNUMA, 2024)

Dentre as inúmeras legislações que abordam sobre os resíduos sólidos em diferentes políticas públicas podemos citar o Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB (Lei 11.445/2007). O PNSB além de abordar suas diretrizes e seus princípios, vem estabelecer que o saneamento básico deve abranger o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. (BRASIL, 2007)

Com relação aos resíduos sólidos a PNSB considera como limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em seu art. 3º inciso I, alínea c), as atividades, manutenções de infraestrutura e instalações operacionais relacionadas à coleta, varrição manual e mecanizada, asseios e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana. (BRASIL, 2007)

Além do PNSB podemos citar como parte integrante do mesmo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei n° 12.305/2010).

A Lei Federal n° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, além de dispor seus princípios vem relatar os planos e diretrizes para uma gestão eficiente dos resíduos sólidos. Dentre os instrumentos apresentados na PNRS temos os PMGIRS, que são instrumentos técnico com objetivo de auxiliar as administrações públicas nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, permitindo que os municípios executem com eficácia ações que atendam os princípios da PNRS. Este instrumento é de responsabilidade dos municípios elaborarem e devem abranger os princípios da não geração, reutilização, reciclagem, tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (BRASIL, 2010)

De igual relevância a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais – PERS/MG (Lei Estadual n° 18.031/2009) em seu art. 11 considera com serviços públicos de carácter essencial, de responsabilidade do poder público municipal, a organização e o gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e que a execução dessas atividades devem garantir a proteção à saúde pública, a preservação ambiental e a segurança do trabalhador. (MINAS GERAIS, 2009)

Cabe salientar que o art. 16 da PERS/MG dispõe que a administração pública deverá optar preferencialmente, nas suas compras e contratações, pela aquisição de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam recicláveis ou reciclados e não perigosos, devendo especificar essas características na descrição do objeto das licitações, observadas as formalidades legais. (MINAS GERAIS, 2009)

De acordo com Mesquita Júnior (2007) a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como uma maneira de “conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável”. Este cenário envolve ativamente diversos grupos da comunidade na execução e coordenação dos processos de manejo dos resíduos sólidos proporcionando uma sociedade ambientalmente idealizada. (MESQUITA Júnior, 2007)

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Mantena/MG, foi elaborado pelo Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho Jhonata Soares Coelho, inscrito no CREA MG n° 248.312/D com apoio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Mantena e da Prefeitura Municipal, seguindo as diretrizes da PNSB, PNRS, PERS/MG e demais legislações ambientais vigentes.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

3 OBJETIVO

3.1OBJETIVO GERAL

Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Mantena seguindo as diretrizes das legislações ambientais vigente, de forma que provoque a curto, médio e longo prazo, uma gestão de resíduos adequada garantindo a participação social de modo que provoque uma mudança em seus hábitos e atitudes proporcionando uma sociedade ambientalmente idealizada.

3.2OBJETIVO ESPECÍFICO

- Realizar um diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos no município, abrangendo a geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final adotada;
- Abordar as diretrizes para o adequado manejo dos resíduos no município, atendendo as legislações vigentes;
- Propor metas, métodos de análise de indicadores de desempenho, programas e projetos, objetivando a qualidade do gerenciamento dos resíduos;
- Propor programas e ações de educação ambiental em diversos setores da sociedade promovendo a não geração, a redução, a reutilização, e a reciclagem de resíduos sólidos;
- Propor atividades que incentivam a coleta seletiva nas instituições públicas e privadas;
- Incentivar a administração pública da participação da associação de catadores na coleta pública, garantindo a geração de renda e contribuindo para a sustentabilidade;

4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

4.1CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO

4.1.1 História

A história de Mantena inicia no ano de 1920, quando seu território começou a ser povoado graças aos padres capuchinhos, entre eles o Frei Inocêncio de Comiso. Nessa época o território municipal pertencia ao município de Itambacuri, fazendo parte do Distrito denominado Lajão, que posteriormente foi desmembrado da sede surgindo então o município de Conselheiro Pena. Em 1930 Emiliano Ferreira Júnior compra grande parte dessas terras e vem ocupa-las juntamente com sua família. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA)

Dois anos após sua instalação, onde hoje é o território municipal, ocorre o falecimento da filha de Emiliano, devido a este acontecimento Emiliano vende suas terras à Candido Ribeiro Gonçalves conhecido como Candido Ilhéus que posteriormente compra todo o patrimônio e doa parte para a construção do povoado, que na época continha apenas 7 casas, recebendo portando o nome de “Barra do Córrego dos Ilhéus”. Em dezembro de 1938, o prefeito do município de Conselheiro Pena, Sebastião Anastácio de Paula, contente com o

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

crescimento do povoado transforma-o, por meio da Lei nº 158, no Distrito de Bom Jesus do Mantena, compreendendo toda região do São Mateus do Sul, com a participação do Distrito de Lajão que se tornou o município de Conselheiro Pena. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA)

Onze anos após a criação do povoado, o Governador do Estado, José de Magalhães Pinto, expediu um documento (Decreto n° 1.058) onde cria o município de Mantena. Em janeiro de 1944 o então governador nomeia o primeiro prefeito do município, José Fernandes Filho. Em dezembro de 1944, foi instalada a Comarca de Mantena por meio do Decreto n° 1.921, sendo Osvaldino de Paula Salazar o primeiro Juiz de Direito. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA)

O município então começa a experimentar uma expansão econômica e geográfica considerável, recebendo famílias de diversas localidades. A produção de café e a exploração econômica da madeira, atrai a atenção inclusive de pessoas localizadas no estado do Espírito Santo, começando então a trágica história do Contestado. A revolta do Contestado foi um conflito entre os estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, que só teve seu fim quando houve a intervenção do Supremo Tribunal Federal estabelecendo então os limites entre os dois estados. Foi assinado pelos governadores dos dois estados, José Magalhães Pinto de Minas Gerais e Francisco Lacerda de Aguiar do Espírito Santo, um tratado que estabeleceu a paz em setembro de 1963. A partir desta data o município de Mantena continua sua expansão, baseando sua economia principal na produção de café, que contribui pela estagnação de sua economia devido à queda do preço do café. Em dezembro de 1963, o Diário Oficial do Estado de Minas Gerais publica a resolução (Resolução n° 569) do Governador Magalhães Pinto, que define a linha divisória do município. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA)

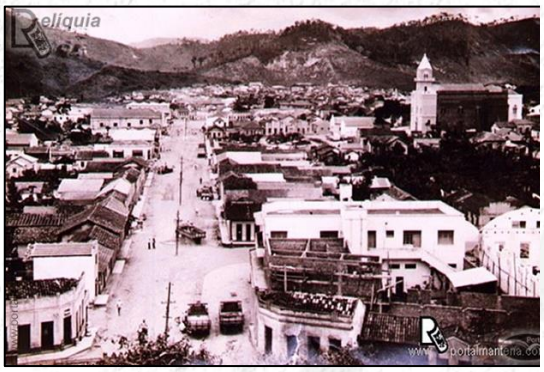
Devido à queda de Getúlio Vargas (Presidente do Brasil), houve o afastamento de José Fernandes Filho devido às disputas as eleições gerais marcadas. Em um curto período de tempo foram nomeados diversos interventores que se sucederam até por horas à frente do Município. Sendo eles: Aduvaldo Santos Pinto (1946); José Maria Camargo (1946); Adolfo Mário de Oliveira (1946) e José Meira Júnior (1947). José Fernandes Filho disputou às eleições e foi eleito para o mandato de 1948 a 1951. Ao seu lado surgiu a primeira Câmara de Vereadores Municipal, formada por: Anselmo Luiz Cantuária; Cornélio Fernandes de Araújo; David de Almeida Leitão; Jardas Resende Boechat; José Secundino da Fonseca; Pedro Cirilo de Paula; José Romero Duque; José Gomes Vieira; José de Sousa Ferreira; Sebastião Coelho Bastos; Waldir Pereira da Silva; Limiro Caldeira Horsth. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA)

Desde então o município foi governado pelos seguintes prefeitos: José Romero Duque (1951/1955); Domingos Jorio Filho (1955/1959); José Romero Duque (1959/1963); Waldir Pereira da Silva (1963/1967); José Monteiro da Gama Neto (1967/1971, com a renúncia do então prefeito em 1971 assumi o governo seu vice Ermano Batista Filho); Adrião Bahia (1971/1973); Ermano Batista Filho (1973/1977); Adrião Bahia (1977/1983); Joel Garcia dos Santos (1983/1987); Fernando Sathler Mol (1988/1992); Joel Garcia dos Santos (1993/1996); Vicente de Paula Marinho (1997/2004); Cláudio de Paula Batista (2005/2008); Maurício Toledo Jacob (2009/2012); Wanderson Elizeu Coelho (2013/2016); João Rufino Sobrinho (2017/2024) e atualmente Gentil Mata da Cruz. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

O município de Mantena, atualmente vem lutando contra a qualquer estagnação, tendo diversificado sua economia, se destacando através das industrias têxtil como a Rabbit e By Hare, diversas mineradoras de exploração de granito, atividades agropecuárias como na produção de leite e no cultivo de café. A Prefeitura Municipal ainda conta com uma Secretaria de Indústria e Comércio, dando suporte aos empreendedores e novos empreendedores instalados na região. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA)

Figura 1: Foto história do Centro de Mantena/MG.



Fonte: Portal Mantena, 2017.

Figura 2: Reunião da Câmara de Vereadores no antigo Cine Teatro Império em Mantena/MG.

Fonte: Portal Mantena, 2017.

4.1.2 Demografia

A população de Mantena, segundo o Censo Demográfico realizado no ano de 2022 é de 26.535 habitantes, sendo 12.809 do sexo masculino e 13.726 do sexo feminino, com uma densidade demográfica de 38,73 hab/km², e uma Taxa de Crescimento Geométrico – TCG de -0,18%. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

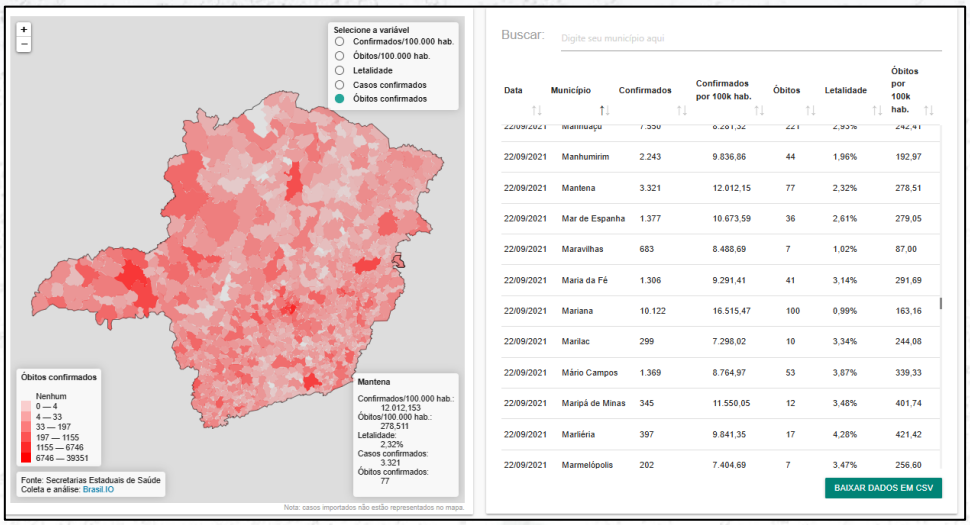
Com relação ao Censo Demográfico realizado no ano de 2010, onde a população de Mantena era de 27.111 habitantes, sendo 13.087 do sexo masculino e 14.024 do sexo feminino, percebe-se que houve uma queda populacional, sendo uma redução de 576 habitantes. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Comparando o TCG do município de Mantena com os municípios limítrofes observa-se que em Mantena não houve uma queda significativa. São João do Manteninha/MG 0,23%; Itabirinha/MG -0,26%; Central de Minas/MG -0,77%; Nova Belém/MG -1,40%; Barra de São Francisco/ES 0,37%; Mantenópolis/Es -0,53%; Água Doce do Norte/ES 0,19%. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Apesar do ocorrido no ano de 2020, onde houve diversas mortes no mundo por conta da pandemia do COVID-19, segundo a BRASIL.IO, no município de Mantena teve 77 óbitos confirmados, em relação ao estado de Minas Gerais foram 60.767 óbitos. Comparando com os municípios limítrofes Mantena fica em segundo lugar com o maior número de óbitos. (JUSTEN)

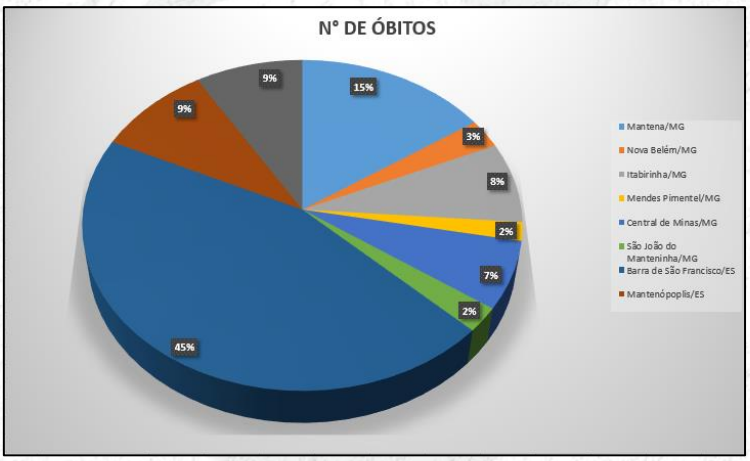
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 3: Óbitos ocorridos pela COVID-19 em Mantena.



Fonte: Brasil.IO.

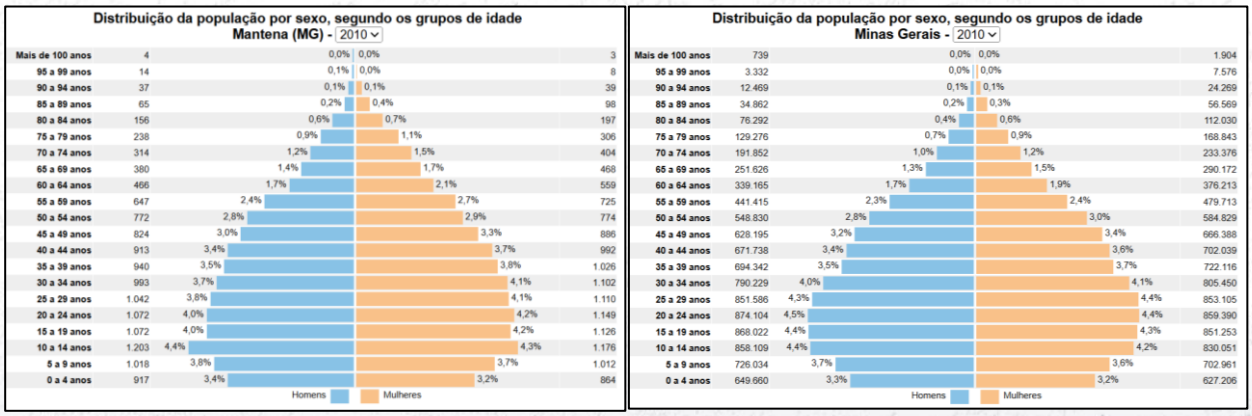
Figura 4: Comparação do número de óbitos ocorridos pela COVID-19 nos municípios limítrofes.



Fonte: Brasil.IO.

Na Figura 4 podemos verificar o comparativo da pirâmide etária do município de Mantena com relação ao estado de Minas Gerais no ano de 2010.

Figura 5: Comparativo da pirâmide etária de Mantena/MG e o estado de Minas Gerais.



Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Fonte: IBGE, 2010.

4.1.3 Indicadores de Qualidade de Vida

O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH é uma medida utilizada para avaliar o bem-estar de uma determinada região. É utilizado indicadores como riqueza, alfabetização, educação, dentre outros. Essa medida pode variar de 0 a 1, quanto mais próximo de 1 maior é o desenvolvimento humano daquela região.

Em 2022 houve um crescimento do IDH no Brasil, passando de 0,756 em 2021 para 0,760 em 2022 segundo dados divulgados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – Pnud. (LEÓN, 2024)

Com relação ao estado de Minas Gerais o IDH foi de 0,731 no ano de 2010, já no ano de 2021 o IDH do estado subiu para 0,774 segundo o IBGE. No município de Mantena os dados obtidos do IBGE referente ao IDH foram: 0,421 no ano de 1991, 0,570 no ano de 2000 e 0,675 no ano de 2010. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Em comparação com outros municípios do estado de Minas Gerais Mantena ficou no ano de 2010 em 385° lugar e com relação ao pais ficou em 2545°. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

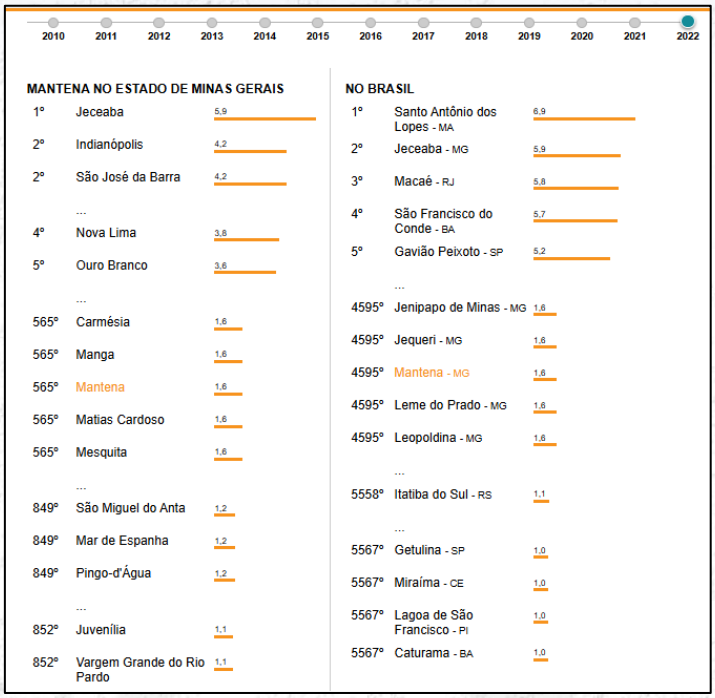
Figura 6: Ranking de IDH.

Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com o IBGE o salário médio mensal dos trabalhadores formais no ano de 2022 foi de 1,6 salários mínimos, sendo 21,97% da população ocupada, estando em 565° lugar no ranking estadual e 4595° lugar no país. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 7: Salário médio mensal comparado com outros municípios.



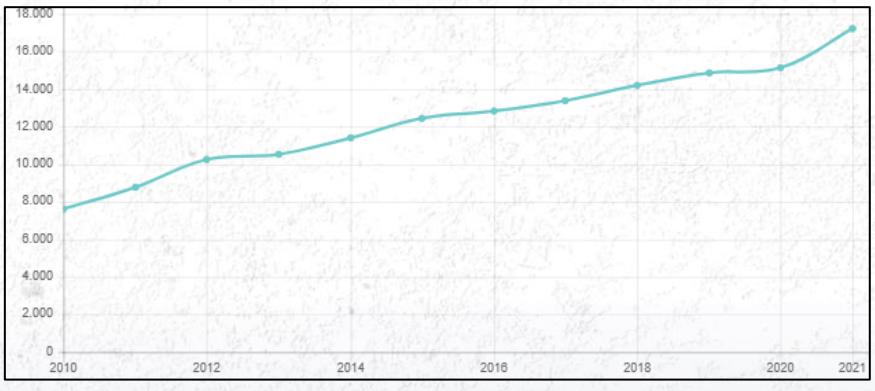
Fonte: IBGE, 2022.

4.1.4 Economia

No município de Mantena as indústrias têxtis vêm ganhando destaque economicamente sendo umas das principais empregadoras na área urbana, contando com o apoio de 4 indústrias têxtis. A agropecuária também vem se destacando, principalmente na cafeicultura e bovinocultura leiteira. E nos últimos anos o setor comercial e serviços vem crescendo gradativamente.

Segundo o IBGE no ano de 2021 o PIB per capita do município de Mantena era de R$ 17.248,55. Na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 506º de 853 municípios. Contudo podemos verificar na Figura 9 um crescimento desde o ano de 2010 onde o PIB per capita foi de 7.614,28 ocupando o 445º lugar no ranking estadual. Apesar deste crescimento, não houve uma evolução do município na posição do ranking perdendo para 61 municípios. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Figura 8: PIB per capita 2010-2021.

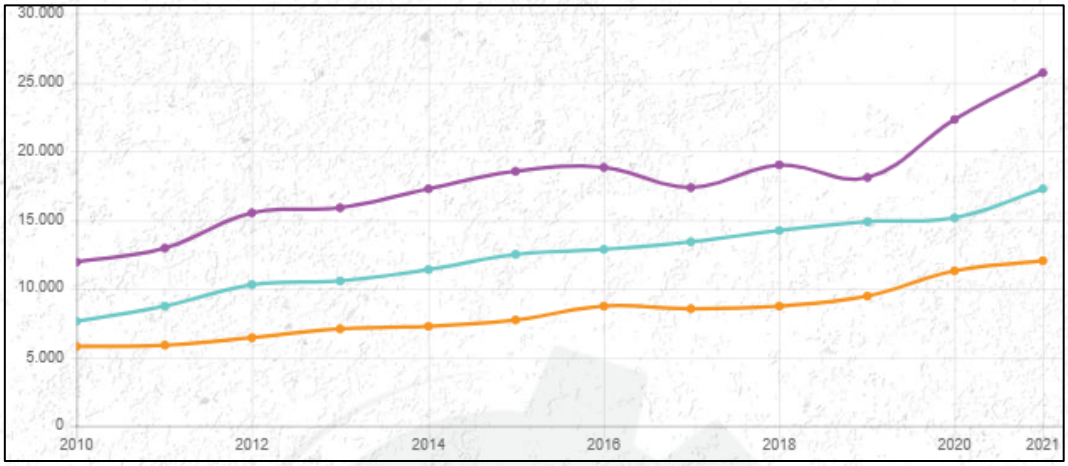


Fonte: IBGE.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Comparando-se com os dois maiores municípios limítrofes de Mantena, Barra de São Francisco/ES e Mendes Pimentel/MG, observa-se que Mantena possui o segundo maior PIB per capita, ficando atrás apenas de Barra de São Francisco.

Figura 9: Comparação do PIB per capita entre os dois maiores municípios limítrofes de Mantena/MG.

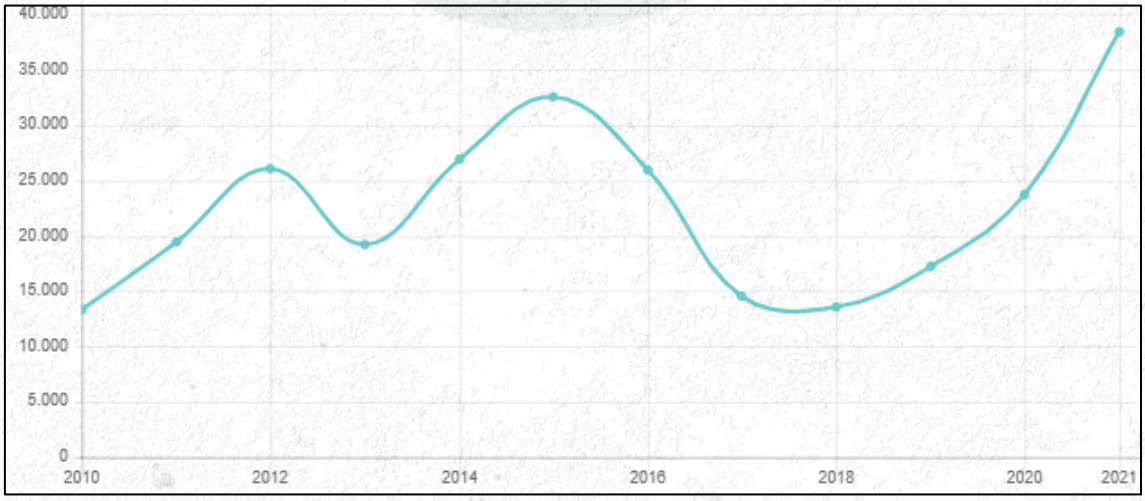


Fonte: IBGE.

O Valor Acrescido Bruto –VAB, é um indicador econômico que representa a riqueza gerada por uma empresa, setor ou economia, descontando o valor dos insumos utilizados na produção. É o valor total da produção menos o valor dos bens e serviços intermediários consumidos durante o processo produtivo.

Entre o ano de 2010 e 2021 podemos observar na Figura 10 que o VAB da agropecuária no município de Mantena oscilou durante este período, contudo no de 2021 houve um crescimento significativo. Já o VAP para a atividade industrial houve uma queda no ano de 2019 para 2020, indo de R$ 34.068,79 (x1000) para R$ 24.579,68 (x1000), período este que iniciava a pandemia do COVID-19. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

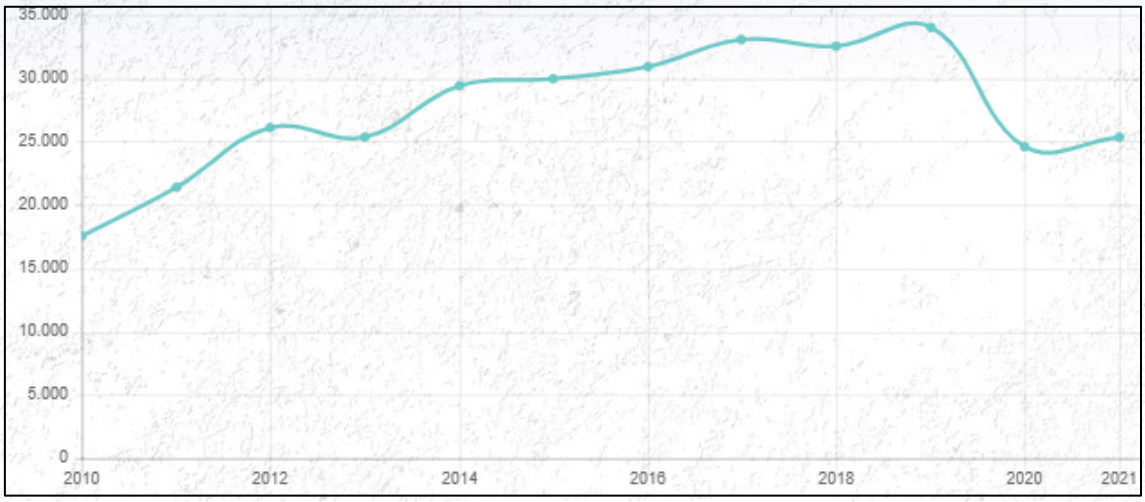
Figura 10: VAB a preço recorrente. Atividade econômica: Agropecuária (unidade R$ x 1000).



Fonte: IBGE.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 11: VAB a preço recorrente. Atividade econômica: Indústria (unidade R$ x 1000).



Fonte: IBGE.

Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R$ 134.928.163,72 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R$ 132.725.687,4 (x1000). Isso deixa o município nas posições 140 e 134 de 853 entre os municípios do estado e na 1361 e 1317 de 5570 entre todos os municípios. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

4.1.5 Educação

De acordo com o IBGE no ano de 2010 a taxa de escolaridade de 6 a 14 anos de idade era de 96,6%. Comparando com outros municípios do estado de Minas Gerais, o município de Mantena/MG ocupava o 658º lugar. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB foi criado no ano de 2007 e reúne os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade de educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. O IDEB é calculado a partir dos dados obtidos sobre a aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho do Sistema de Avaliação da Educação Básica – Seab. (GOV.BR)

Para a avaliação do IDEB o Ensino Fundamental é dividido em duas etapas, sendo elas: anos iniciais, compreendendo a fase que vai do 1º ao 5º ano e anos finais compreendendo os anos 6º ao 9º ano.

De acordo com o IBGE o IDEB referente aos anos iniciais do ensino fundamental da rede pública no ano de 2023 foi de 6,3 ocupando o 286º no ranking estadual. Com relação ao IDEB anos finais do ensino fundamental da rede pública em 2023, foi de 4,9, ocupando o 272º no ranking estadual. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Para o Ensino Médio, de acordo com o Portal QEdu, o IDEB no ano de 2023 foi de 6,3. (QEdu, 2023)

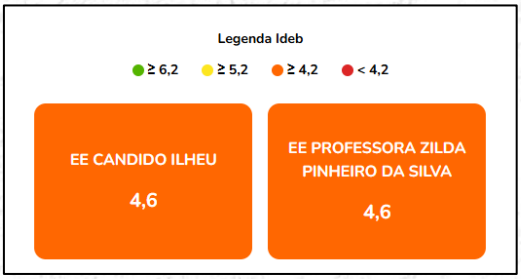
O município de Mantena possui ao todo 13 escolas da rede pública, sendo 9 municipais e 4 estaduais, 10 situadas na área sede do município e 3 nos distritos. Segundo o Portal QEdu no ano de 2024 o município possuía 137 professores no ensino fundamental, sendo 66 anos iniciais e 71 anos finais, e 39 professores no ensino médio. Com relação às matriculas foram

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

2.486 matrículas para o ensino fundamental, 1.286 anos iniciais e 1.200 anos finais, 775 no ensino médio, 367 no EJA e 203 na educação especial. (QEdu, 2023)

Nas imagens a seguir podemos verificar os índices separados por escola.

Figura 12: IDEB - 2023 Ensino Médio.



Fonte: Portal QEdu.

Figura 13: IDEB - 2023 Anos Iniciais.

Fonte: Portal QEdu.

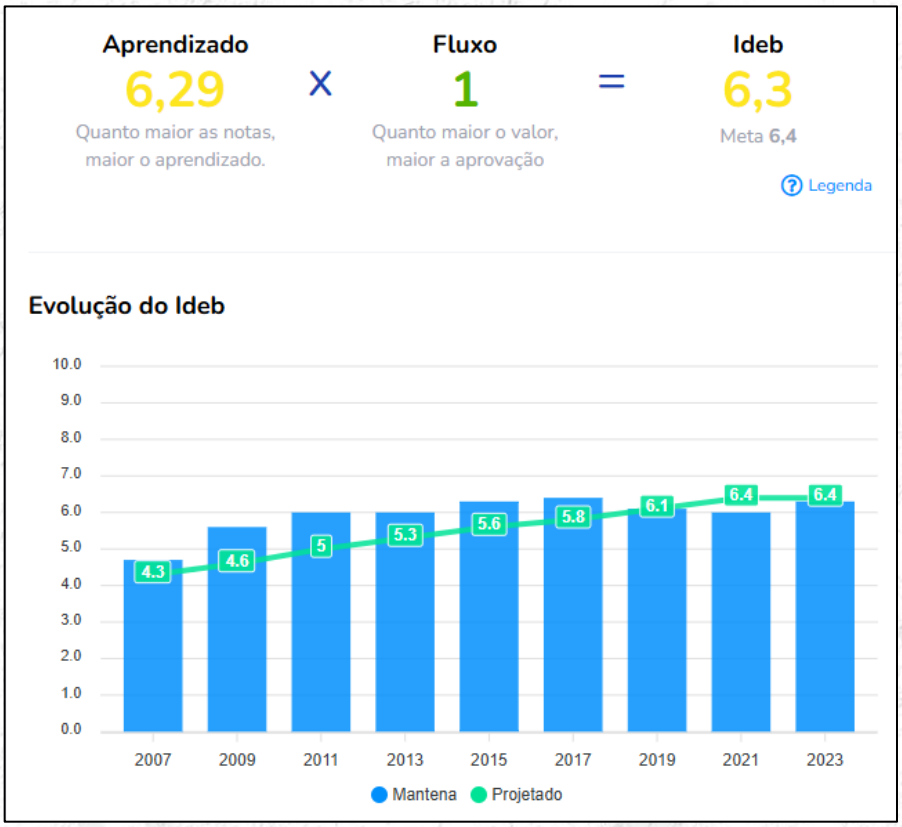
Figura 14: IDEB - 2023 Anos Finais.

Fonte: Portal QEdu.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Em seguida podemos verificar a evolução do IDEB alcançado com relação as metas projetadas.

Figura 15: Evolução IDEB Anos Iniciais 2007-2023.



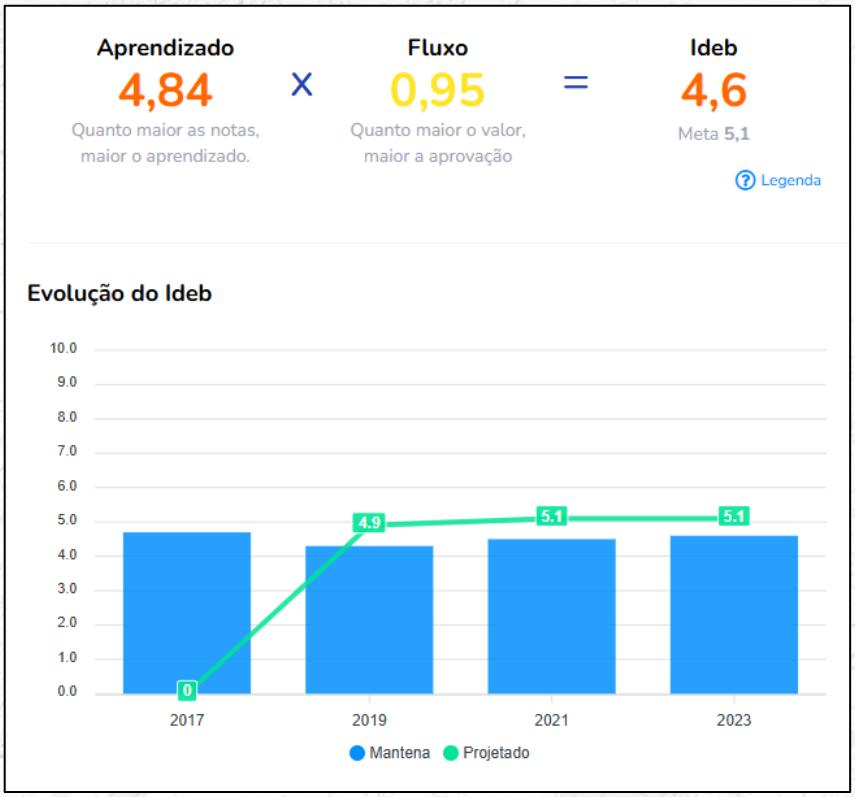
Fonte: Portal QEdu.

Figura 16: Evolução IDEB Anos Finais 2007-2023.

Fonte: Portal QEdu.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 17: Evolução IDEB Ensino Médio 2017-2023.



Fonte: Portal QEdu.

O transporte escolar tanto na zona urbana quanto na zona rural é realizado pela Prefeitura Municipal. No ano de 2021 foi adquirido pela administração pública através da Secretaria de Educação 2 novos ônibus.

Figura 18: Aquisição de frota escolar.

Fonte: Prefeitura, 2021.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4.1.5.1 Educação Ambiental

Em se tratando de Educação Ambiental a Lei Federal n° 9.795, de 27 de abril de 1999, vem dispor em seu art. 1° que é um processo pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, altitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Já no art. 2° vem dizer que 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 carácter formal e não formal. (BRASIL, 1999)

Com relação a legislação municipal, a Lei Complementar n° 003/2023 vem dispor em seu art. 27 que é obrigatória a inclusão de conteúdos de Educação Ambiental nas escolas municipais, mantidas pela Prefeitura Municipal de Mantena, nos níveis de primeiro e segundo graus, conforme programa a ser elaborado pela Secretaria Municipal de Educação. (MANTENA, 2003)

Já a Lei Complementar n° 12/2007 no art. 26, inciso XXI, vem dispor quando a elaboração do Programa de Educação Ambiental que deve atingir toda a sociedade de Mantena, contemplando escolas públicas e privadas, as comunidades rurais e bairros, que deve mobilizar toda a população de Mantena, focando os recursos hídricos e seus impactos associados e o agricultor quanto ao uso de agrotóxicos, desmatamentos, erosão e outros. (MANTENA, 2007)

Também relata que o programa deverá ser elaborado e executado pelo corpo técnico da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e parceiros, integrando-se com a equipe da Secretaria Municipal de Educação, mobilizando também, outros setores da administração pública. Contudo até o momento de elaboração deste estudo o município não possui um Programa de Educação Ambiental elaborado.

Com relação à Educação Ambiental Formal, no município de Mantena as escolas municipais realizam atividades em datas comemorativas, com apoio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, como: dia da água, dia do meio ambiente, dia da terra, dia da árvore, dentre outros, com objetivo de instigar a conscientização dos alunos para melhorar a qualidade ambiental.

Quanto a Educação Ambiental Informal é realizada no município de Mantena com inciativa da Associação de Proteção Ambiental de Mantena/MG – APAM, juntamente com a Polícia Ambiental e Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, eventos em datas comemorativas como as mencionadas anteriormente, realizando a distribuição de mudas nativas da Mata Atlântica.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 19: Educação Ambiental realizado na Escola Municipal - Distrito de Nazário.

Fonte: Autor, 2024.

Figura 20: Projeto de Reciclagem SMMA e ACAM nas Escolas Municipais.

Fonte: Autor, 2024.

Figura 21: Palestra de Conscientização.

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena, 2017.

4.1.6 Saúde

De acordo com o IBGE a taxa de mortalidade infantil na cidade é de 6,15 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 226,1 para cada 1.000 habitantes. Comparando com outros municípios de Minas Gerais, o município de Mantena fica em 513º lugar (ano de 2022). (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Em consulta realizada junto à Secretaria Municipal de Saúde, foi informado que o município de Mantena conta com dez Pontos de Atendimento do Programa de Saúde da Família – PSF, distribuídos da seguinte forma: cinco localizados na sede do município e três em áreas distritais, sendo um no Distrito de Limeira, um no Distrito de Barra do Ariranha e um no Povoado de Lajinha.

Além disso, o município dispõe de uma Unidade Básica de Saúde – UBS, que abrange o PSF Santo Antônio e o PSF Santos Prates, ambos situados na área urbana.

A rede de atenção também é composta por dois Centros de Atenção Psicossocial – CAPS, sendo eles o CAPS Ademar de Assis e o CAPS Infantojuvenil. Complementarmente, Mantena conta com uma Unidade do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, um Centro de Atenção Especializada – CEA, uma Sala de Vacinação e uma Farmácia Municipal.

O município de Mantena não dispõe de hospital municipal próprio. Atualmente, os dois hospitais existentes no município são de natureza privada, porém atuam em regime de parceria público-privada, uma vez que disponibilizam atendimentos pelo Sistema Único de Saúde – SUS, embora sua administração seja realizada por entidades privadas.

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos pode ocasionar sérios riscos à saúde pública e ao meio ambiente, favorecendo tanto a ocorrência de acidentes quanto a disseminação de doenças. O acúmulo de lixo em áreas urbanas e rurais propicia a proliferação de vetores como moscas, mosquitos e roedores, aumentando significativamente a possibilidade de transmissão de enfermidades infecciosas.

Entre as principais doenças associadas ao manejo incorreto dos resíduos sólidos, destacam-se: dengue, febre amarela, malária, leptospirose, cólera, febre tifoide, giardíase, amebíase, hepatite A e gastroenterites, entre outras.

De acordo com o Departamento de Informações e Informática do SUS (DataSus), na plataforma Tabnet, no ano de 2024 no município de Mantena foram registrados 152 casos de acidentes por animais peçonhentos. Em se tratando de hepatites virais foram registrados 14 casos confirmados no ano de 2023. Com relação aos casos confirmados de dengue, em 2024 foram registrados no município de Mantena 1.184 casos, já no ano de 2025 foram 74. (GOV.BR)

A UBS e os PSFs oferecem os seguintes atendimentos para a população: Consultas médicas, enfermagem e odontológica; Teste rápido de HIV, Sífilis, Hepatite B e C; Exame Papanicolau; Planejamento familiar; Aferição de pressão arterial; Glicemia capilar; Administração de medicamentos IM, SC; Imunização (vacina); Lavagem auricular; Dispensação de medicamentos/insulina; Curativos; Nebulização; Emissão de cartão do SUS; Retirada de pontos; Visitas domiciliar; Sonda vesical de demora; Acompanhamento beneficiário bolsa família; Acompanhamento da gestante e do bebe (pré-natal e puericultura); Atendimento

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

multiprofissional; Educação de saúde; Dispensação de preservativos; Orientação para obtenção de benefícios sociais.

Com relação ao CEA os atendimentos realizados são: Propedêutica do câncer de mama; Propedêutica do câncer de colo do útero; Pré-natal de alto risco; Criança de risco; Hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus de alto e muito alto risco.

De acordo com o Ministério da Saúde no ano de 2024 o município de Mantena possuiu uma cobertura de atenção primária e de saúde familiar de 100%.

No dia 16 de dezembro de 2024 o município de Mantena foi reconhecido com a Medalha de Prata no Índice de Qualidade de Gestão Municipal da Saúde, destacando-se entre 51 municípios, ficando em segundo lugar na região do Leste de Minas.

No município de Mantena além das instalações públicas também há empreendimentos privados sendo: 4 Laboratórios; 1 Clínica Veterinária; 4 Clínicas de Estética; 17 Clínicas Odontológicas; 2 Farmácias de Manipulação; 19 Drogarias.

4.1.7 Saneamento

A Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes para o saneamento básico, em seu art. 3º, inciso I, considera como saneamento básico o conjunto de serviços públicos, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. (BRASIL, 2007)

Para a obtenção dos dados referente à prestação desses serviços foi realizado uma pesquisa junto ao IBGE e levantamento de informações em pesquisa de campo no ano de 2025.

4.1.7.1 Abastecimento de Água Potável

De acordo com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, em 2023 no estado de Minas Gerais foram 81,7% da população total atendida com rede de abastecimento de água, sendo 93,1% população urbana e 12,2% população rural, com volume médio per capita de 179,8 l/hab.dia. Com relação ao município de Mantena foram 79,49% da população total atendida com rede de abastecimento de água, sendo 100% da população urbana atendida e 4,98% da população rural, com um consumo médio per capita de 187,97 l/hab.dia. Com relação a perdas totais de água na distribuição, no ano de 2023 houve 45,28% de perdas. (SINISA, 2024)

De acordo com o IBGE no ano de 2017 a extensão total da rede de distribuição de água do município possuía 148 km. O tipo de tratamento é convencional, sendo que no mesmo ano o volume tratado foi de 6.632 m³. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Tabela 1: Relatório de Indicadores de Módulo de Água. Ano referência: 2023.

Código	Descrição	Valor	Unidade
IAG0001	Atendimento da população total com rede de abastecimento de água	79,49	Percentual
IAG0002	Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água	100	Percentual
IAG0003	Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água	4,98	Percentual
IAG0004	Atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água	85,04	Percentual
IAG0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede de abastecimento de água	Não Calc.	Percentual

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

IAG0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede de abastecimento de água	3,53	Percentual
IAG2002	Micromedição do volume de água consumido	100	Percentual
IAG2006	Consumo total médio per capita de água	187,97	l/hab/dia
IAG2012	Perdas de faturamento de água	35,04	Percentual
IAG2013	Perdas totais de água na distribuição	45,28	Percentual
IFA1001	Receita operacional direta média de usuários de água	2,18	R$/m³
IFA2002	Despesa total média de água incluindo tributos	1,67	R$/m³

Fonte: SINISA, 2024.

O abastecimento de água potável no município de Mantena/MG é de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, que conta, em âmbito local, com um escritório administrativo e uma Estação de Tratamento de Água – ETA, responsável pelo tratamento e distribuição da água para a população.

O município ainda conta com mais 4 ETA localizadas nos distritos de Limeira, Barra do Ariranha e Nazário e povoado de Santa Rita.

De acordo com informações do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, o sistema de abastecimento de água do município de Mantena atende aproximadamente 27 mil habitantes. A unidade produtora é classificada como de pequeno porte e possui configuração do tipo convencional, composta pelos seguintes componentes:

- Unidade de mistura rápida para coagulação;
- Tanques de floculação;
- Tanques de decantação;
- Unidades de filtração;
- Tanque de contato para desinfecção e fluoretação;
- Dois reservatórios destinados à distribuição;
- Um reservatório específico para retrolavagem. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

4.1.7.1.1 Calha Parshall

A unidade de mistura rápida é realizada em Calha Parshall de 1’ (pé) construída em fibra de vidro e alvenaria, com aplicação de produtos químicos em ponto único a partir de tubulação e medição de vazão por leitura direta em régua. A água captada para o tratamento chega até a Calha Parshall da estação por meio de duas tubulações. Uma adutora conduz as águas vindas do turvo até a estrutura da Calha Parshall em sua porção inferior, enquanto a outra conduz as águas dos córregos de Serra Branca e Frio. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

4.1.7.1.2 Floculação Hidráulica

A ETA de Mantena possui uma unidade de floculação hidráulica, com 21 câmaras, cujas interligações entre estas alternam posição superior e inferior, esquerda e direita. Exceto a câmara 1, as demais possuem 1,1m (comprimento) x 2,0m (largura) x 3,40m (altura útil). (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4.1.7.1.3 Decantação

A decantação constitui-se de 2 unidades (seção única), com fundo levemente cônico, para realização das etapas de limpeza executada manualmente na ETA. Ambos possuem duas cortinas difusoras, seguidas de módulo de decantação de alta taxa do tipo colmeia. A água decantada com medida de 50 cm de largura e vertedouros menores de 25 cm ao longo do primeiro terço do decantador. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

4.1.7.1.4 Filtração

A filtração é realizada atualmente em 2 filtros rápidos de camada filtrante simples de areia, embora estejam em fase de reforma para ampliação para 4 filtros. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Com relação aos controles de qualidade da água tratada e os parâmetros operacionais, ambos são realizados em laboratório próprio que conta com acompanhamento técnico correspondente ao nível de exigência necessário, estando capacitado para realizar as análises necessárias à avaliação da potabilidade da água produzida. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Os produtos químicos utilizados são de forma sólida, ocorrendo a preparação de soluções para ampliação e reação necessárias ao tratamento da água. Especificamente em relação ao Cloro, o mesmo é obtido a partir da eletrólise do cloreto de sódio. Após a passagem pelo tanque de contato para o tratamento químico, a água tratada segue para dois reservatórios existentes, seguindo para a rede de distribuição de água para abastecer a população mantenense. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

4.1.7.2 Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário no município de Mantena é de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE. Atualmente, o município conta com quatro Estações de Tratamento de Efluentes – ETE, distribuídas da seguinte forma: uma localizada na sede urbana e três em áreas distritais, sendo uma no Distrito de Limeira, uma no Distrito de Nazário e uma no Distrito de Barra do Ariranha. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Ressalta-se que os povoados do município não dispõem de infraestrutura para o tratamento de efluentes, permanecendo sem cobertura desse serviço essencial.

De acordo com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, o processo de tratamento empregado nas Estações de Tratamento de Efluentes – ETE do município de Mantena/MG é composto pelas seguintes etapas e unidades operacionais:

- Tratamento preliminar: gradeamento e caixa de areia;
- Calha Parshall para medição de vazão;
- Estação elevatória final;
- Tratamento secundário: reatores anaeróbios de fluxo ascendente (UASB) e lagoa facultativa;
- Disposição final de lodo: leitos de secagem. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4.1.7.2.1 Tratamento Preliminar

Foi informado que o tratamento preliminar ocorre antes do efluente chegar à Elevatória Final, com a finalidade de dotar os esgotos de características favoráveis as operações subsequentes. O conjunto do tratamento preliminar é composto de gradeamento e desarenador instalados na linha, com condições de retirar todos os materiais grosseiros e sólidos finos carreados junto com o efluente. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

4.1.7.2.2 Gradeamento

Com relação ao gradeamento, as grades são os primeiros equipamentos nas plantas de tratamento de esgoto, com a finalidade de remover sólidos que podem ocasionar problemas nos equipamentos subsequentes nas várias etapas do processo. As grades são classificadas quanto ao espaçamento entre barras, em grades grosseiras e grades finas. As grades grosseiras têm o espaçamento entre barras de 2,0 a 10,0 cm, com objetivo de remover os sólidos grosseiros. As grades finas têm o espaço estre as barras de 1,5 a 4,0 cm. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

O critério de projeto utilizado para o canal de grade, buscou prover uma seção transversal que produz uma velocidade ≥ 0,6 m/s, na vazão média, nas proximidades da grade, e a uma profundidade mínima de 0,3 m. esta velocidade é usualmente adequada para não permitir a deposição de areia no fundo do canal. O gradeamento da estação caracteriza-se como grades finas e possui as seguintes dimensões: espessura das barras: 3/8” (=0,9525 cm); abertura entre barras: 3/5” (=1,524 cm); largura do canal da grade: 0,75 m. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

4.1.7.2.3 Desarenador

Após o gradeamento do efluente, o mesmo passa pelo desarenador onde é realizada a remoção de toda areia do esgoto. O desarenador existente na ETE da sede remove toda areia maior do que 0,2 mm, permitindo que tamanhos menores passem para o Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket). O tempo de detenção é, usualmente de 1 a 1,5 min, com velocidade horizontal de 0,30 m/s com tolerâncias de ± 20%. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Com relação à caixa de areia, a existente no sistema de tratamento é do tipo retangular por gravidade e possui as seguintes dimensões: largura 0,90m; comprimento 7,00m; altura 0,30m. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

4.1.7.2.4 Calha Parshall

A Calha Parshall existente no sistema tem a função de medir a vazão total do esgoto afluente à ETE. A leitura do nível d’agua na Parshall, é realizada através do uso de uma régua graduada. O valor da vazão afluente é calculado através do uso de uma tabela que relaciona o nível da água com a vazão em função da capacidade da Parshall. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

4.1.7.2.5 Estação Elevatória

A estação elevatória tem a finalidade de recalcar os efluentes para os reatores anaeróbios. Atualmente existem 3 bombas do tipo submersível que atuam com potência de 10cv e altura manométrica de 11,83m. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4.1.7.2.6 Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente (UASB)

O Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente é um reator de leito de lodo que faz a separação física e a recirculação dentro da própria unidade, apresenta câmaras de decantação e de digestão anaeróbica superposta. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

O esgoto uniformemente distribuído no fundo da unidade, sobe com baixa velocidade, ficando os sólidos com grande concentração na parte inferior e uma mistura de lodo-liquido-gás nas camadas acima do leito. Em sua parte superior, fica o decantador, que faz com que o lodo retorne à câmara de digestão, gerando uma mistura uniforme devido ao fluxo ascendente do esgoto. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

O reator anaeróbico possui um decantador na parte superior, com defletor de gases na parte inferior, possibilitando a separação dos sólidos, líquidos e gases. As condições hidráulicas impostas com a base nos parâmetros de projeto possibilitam a formação de um lodo com boas condições de sedimentação e alta atividade metanogênica favorecendo a retenção da biomassa no seu interior. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Para esgotos domésticos, a carga máxima aplicada (15 a 20kg DQO/m³.dia) não é fator limitante, mais sim a carga hidráulica, expressa pela velocidade superficial no decantador. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Cada UASB possui um tempo de detenção hidráulico de 9,82 horas. Sua seção circular possui 10 metros de diâmetro com 4,80 de altura. Com uma eficiência prevista de remoção de 77,67% de DBO. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Os decantadores internos tem a função de separar sólidos e líquidos. Os decantadores possuem altura de 2,0m cujas paredes têm inclinação de 50º. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

O defletor de gás na entrada do decantador tem uma inclinação que favorece a queda de sólidos e uma superposição de 20cm com a parede do decantador. Na parte superior do reator existe uma área para liberar o gás produzido. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

A alimentação de entrada no UASB existente possibilita uma perfeita distribuição e homogeneização, possibilitando boas condições de concreto para melhor modulação. O formato do decantador interno é circular, acompanhando o formato do reator. O reator é totalmente fechado e isso permite o controle dos gases, evitando odores desagradáveis. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

A admissão de esgoto nas unidades é feita através de canalização individual, que chega sobre cada reator, em uma estrutura circular, dotada de vertedouro triangular, sendo um vertedor para cada tubo de distribuição dos esgotos no fundo do reator. Esta concepção garante o controle de vazão em cada tubo que levará o esgoto até o fundo da unidade, garantindo a perfeita distribuição do esgoto a ser tratado. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

O recolhimento do esgoto é feito em canaletas e o biogás é extraído através de um tubo de polietileno que conduz o mesmo para o queimador. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4.1.7.2.7 Lagoa Facultativa

O processo de tratamento por lagoa facultativa consiste na retenção dos esgotos por um período de tempo longo o suficiente para que os processos naturais de estabilização da matéria orgânica de desenvolvam. O termo "facultativa" refere-se à mistura de condições aeróbias e anaeróbias. Em lagoas facultativas, as condições aeróbias são mantidas nas camadas superiores próximas à superfície das águas, enquanto as condições anaeróbias predominam no sentido e em camadas próximas ao fundo da lagoa. Embora parte do oxigênio, necessário para manter as camadas superiores aeróbias seja fornecido pelo reaeração atmosférica através da superfície, e maior parte é suprida pela atividade fotossintética das algas, as quais crescem naturalmente nas águas onde estão disponíveis grandes quantidades de nutrientes e onde incida a energia solar. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

As bactérias existentes nas lagoas utilizam esses oxigênios produzidos pelas algas para oxidar os orgânicos um dos principais produtos finais do metabolismo bacteriano é o gás carbônico, que é imediatamente utilizado pelas algas na sua fotossíntese, desde que dele necessitem uma associação de mútuo benefício (simbiose) entre as algas e as bactérias em uma lagoa. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

A estação ETA/Sede conta com uma unidade de lagoa facultativa, com área da lâmina igual a 1,97ha e profundidade útil de 2,0m. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

De acordo com o IBGE o município de Mantena em 2010 possuía 77,5% do esgotamento sanitário adequado, estando no 241º lugar no ranking, comparado com outros municípios do estado de Minas Gerais. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Em 2017 o município possuía uma extensão total da rede coletora de esgoto de 138km, com um volume de esgoto tratado por dia de 3.035m³. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

O relatório de indicadores de módulos de esgoto do SINISA, no ano de 2023, apresentou que 72,29% dos domicílios totais no município possuía atendimento à rede coletora de esgoto, sendo 95,03% da área urbana atendida e 0% da área rural. (SINISA, 2024)

Tabela 2: Relatório de Indicadores de Módulo de Esgoto. Ano referência: 2023.

Código	Descrição	Valor	Unidade
IES0001	Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	78,41	Percentual
IES0002	Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto	100	Percentual
IES0003	Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto	0	Percentual
IES0004	Atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto	72,29	Percentual
IES0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede coletora de esgoto	95,03	Percentual
IES0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto	0	Percentual
IES2003	Esgoto tratado referido à água consumida	114,67	Percentual
IES2004	Esgoto tratado referido ao esgoto coletado	75,29	Percentual
IFE1001	Receita operacional direta média de usuários de esgoto	1,1	R$/m³
IFE2002	Despesa total média de esgoto incluindo tributos	0,54	R$/m³

Fonte: SINISA, 2024.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4.1.7.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbana

De acordo com o Relatório de Indicadores do SINISA, referente ao módulo de águas pluviais, no ano de 2023 o município de Mantena/MG apresentava 0,94% de sua área total urbanizada. (SINISA, 2024)

No que se refere à pavimentação da malha viária urbana, constatou-se que 98,04% das vias públicas encontravam-se pavimentadas, sendo que 58,82% destas dispunham de redes subterrâneas de águas pluviais. (SINISA, 2024)

Ainda conforme o relatório, a quantidade média de pessoas realocadas em decorrência de eventos hidrológicos foi de 285,52 pessoas por 100 mil habitantes. (SNISA, 2024)

Tabela 3: Relatório de Indicadores de Módulo Águas Pluviais. Ano referência 2023.

Código	Descrição	Valor	Unidade
IGE0001	Parcela de área urbanizada em relação à área total	0,94	Percentual
IAP0001	Parcela de vias públicas pavimentadas na área urbana	98,04	Percentual
IFD0002	Participação do pessoal próprio nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	100	Percentual
IFD0003	Participação do pessoal terceirizado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	0	Percentual
IFD0004	Receita operacional total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	0	R$/imóvel.ano
IFD0005	Incidência de cobrança dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos imóveis existentes	Não Calc.- Dados Não Inf.	Percentual
IFD0008	Despesa total média per capita dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	47,59	R$/habitante.ano
IFD0010	Investimento total médio per capita nos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	47,59	R$/habitante.ano
IAP0002	Parcela de vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana	58,82	Percentual
IAP0003	Parcela de parques lineares na área urbana	Não Calc.- Dados Não Inf.	Percentual
IGR0002	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	0,29	Percentual
IGR0003	Quantidade média de óbitos por habitante em decorrência de eventos hidrológicos	0	óbitos/100 mil hab.
IGR0004	Quantidade média de pessoas realocadas por habitante em decorrência de eventos hidrológicos	285,52	pessoas/100 mil hab.
IGR0005	Quantidade média de pessoas impactadas em decorrência de eventos hidrológicos	5	pessoas/evento.ano
IGR0009	Parcela de imóveis atingidos por eventos hidrológicos na área urbana	Não Calc.- Dados Não Inf.	Percentual

Fonte: SINISA, 2024.

4.1.7.4 Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é realizado pela Secretaria Municipal de Obras com apoio técnico ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Atualmente o município de Mantena possui uma Área de Transbordo e um Aterro Controlado. Não foi evidenciado durante elaboração deste estudo indícios de recuperação da área degradada.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No que se refere à Coleta Seletiva, o município de Mantena não dispõe de legislação específica que regulamente essa atividade. Entretanto, conta com a atuação de uma associação de catadores, a qual, contudo, não realiza a coleta em domicílios, restringindo-se à coleta de materiais recicláveis em estabelecimentos comerciais previamente definidos.

De acordo com o Relatório de Indicadores do Módulo de Resíduos Sólidos do SINISA, referente ao ano de 2023, o município de Mantena apresenta os seguintes indicadores:

- Cobertura da população com coleta de resíduos sólidos domiciliares: 97,01%, sendo 99,93% na área urbana e 86,42% na área rural;
- Cobertura da coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares: 7,46% da população total;
- Massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados: 0,53 kg/hab/dia;
- Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada: 6,79%. (SINISA, 2024)

Tabela 4: Relatório de Indicadores de Módulo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2023.

Código	Descrição	Valor	Unidade
IRS0001	Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares	97,01	Percentual
IRS0002	Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares	99,93	Percentual
IRS0003	Cobertura da população rural com coleta de resíduos sólidos domiciliares	86,42	Percentual
IRS0005	Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	7,46	Percentual
IRS0006	Cobertura da população urbana com coleta seletiva direta de resíduos sólidos domiciliares	9,52	Percentual
IRS1004	Massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados	0,53	Kilos por habitantes dia
IRS1005	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados	0,54	Kilos por habitantes dia
IRS1006	Massa média per capita de resíduos sólidos de limpeza urbana coletados	0	Kilos por habitantes dia
IRS1007	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados na coleta seletiva	230	Kilos por habitantes ano
IRS3001	Desempenho da coleta seletiva	8,93	Percentual
IRS3010	Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada	6,79	Percentual
IRS1008	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares secos e orgânicos recuperados	175	Kilos por habitantes ano
IRS3002	Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos	0,15	Percentual
IFR0001	Produtividade de pessoal do serviço de limpeza urbana	0,71	empregados/1.000 habitantes
IFR0002	Produtividade de pessoal do serviço de manejo de resíduos sólidos	2,54	empregados/1.000 habitantes
IFR0003	Participação do pessoal próprio no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	81,48	Percentual
IFR0004	Participação do pessoal terceirizado no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	18,52	Percentual
IFR0005	Produtividade de catadores organizados no serviço de tratamento de resíduos sólidos recicláveis secos	7,5	catadores/1.000 habitantes
IFR1003	Participação da receita operacional direta na receita operacional total do	100	Percentual

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

	serviço de manejo de resíduos sólidos		
IFR1004	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos	0	Percentual
IFR1005	Evasão de receitas do serviço de manejo de resíduos sólidos	-0,01	Percentual
IFR1006	Suficiência de caixa para despesas de exploração (DEX) com os serviços de manejo de resíduos sólidos	15,16	Percentual

Fonte: SINISA, 2024.

4.1.8 Energia Elétrica

A cobertura de energia elétrica no Município atende 100% dos moradores, sendo a distribuição realizada pela Companhia de Energia de Minas Gerais – CEMIG. Entretanto, o serviço de iluminação pública é prestado por empresa terceirizada, contratada por meio de processo licitatório pela administração pública municipal.

Foi observado que o município de Mantena, gradualmente vem alterando o tipo de iluminação pública, trocando as lâmpadas de vapor de mercúrio por iluminação de LED.

A substituição da iluminação antiga por tecnologia LED pode contribuir significamente na melhoria da qualidade do serviço e no aumento de sua eficiência energética, o que reflete na redução de custos de energia do município. Além de dos menores gastos, as lâmpadas LED têm vida útil consideravelmente maior do que outros tipos de lâmpadas e permitem uma série de controle de maneira remota, levando também a uma redução nos custos de operação e manutenção e possibilitando integração usando o conceito de Cidades Inteligentes. (MME - Ministério de Minas e Energia, 2018)

4.1.9 Organização Pública

A administração pública do município de Mantena é de responsabilidade do Poder Executivo e do Poder Legislativo. O Poder Executivo é exercido pelo Prefeito Municipal e suas Secretarias e o Poder Legislativo é exercido pela Câmara Municipal de Vereadores.

- Prefeitura Municipal de Mantena/MG

Av. José Mol, 216, Centro, Mantena/MG CEP: 35.290-000

Tel.: (33) 3241-3241

E-mail: gabinetemantena@gmail.com

- Câmara Municipal de Vereadores de Mantena/MG

Rua Vereador Victor Campos de Queiroz, 383, Centro, Mantena/MG CEP: 35.290-000

Tel.: (33) 9 9982-7960

E-mail: controladoria@camaramantena.mg.gov.br

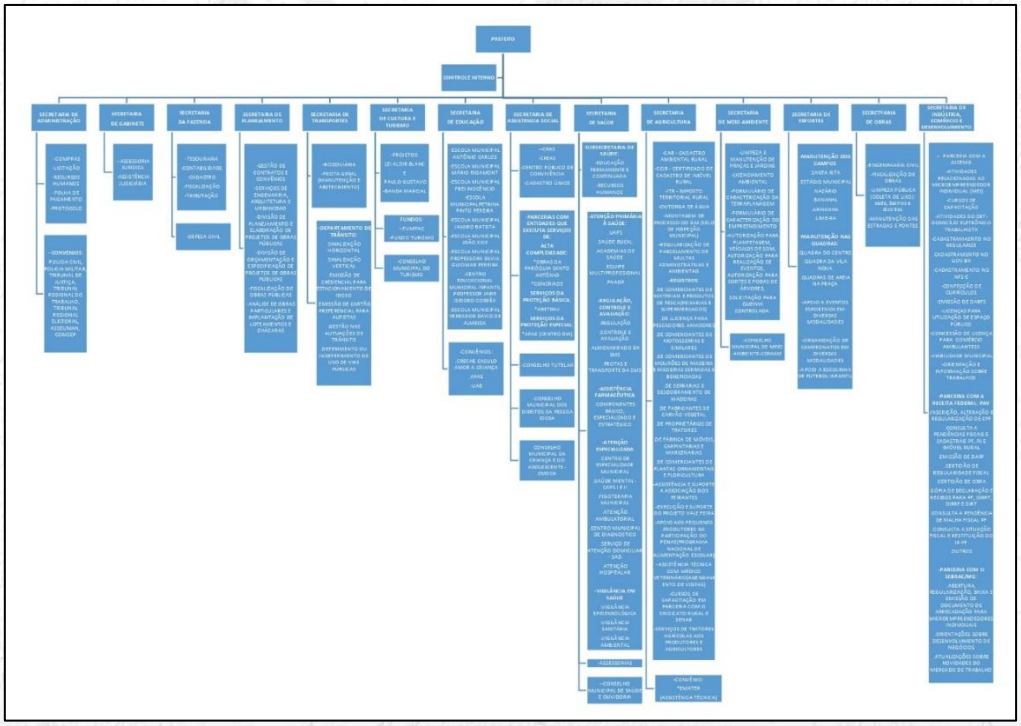
A Prefeitura Municipal de Mantena possui as seguintes secretarias:

- Secretaria Municipal de Administração;
  E-mail: administracao@mantena.mg.gov.br
- Secretaria Municipal de Assistência Social;

E-mail: smasmantena@gmail.com

- Secretaria Municipal de Educação;
  E-mail: sememantena@gmail.com
- Secretaria Municipal de Esporte e Lazer;
  E-mail: esporte@mantena.mg.gov.br
- Secretaria Municipal de Gabinete;
  E-mail: gabinetemantena@gmail.com
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  E-mail: meioambiente@mantena.mg.gov.br
- Secretaria Municipal de Agricultura;
  E-mail: secagricultura@hotmail.com
- Secretaria Municipal de Cultura e Turismo;
  E-mail: cultura@mantena.mg.gov.br
- Secretaria Municipal de Transporte e Trânsito;
  E-mail: transporte@mantena.mg.gov.br
- Secretaria Municipal de Planejamento;
  E-mail: planejamento@mantena.mg.gov.br
- Secretaria Municipal de Obras;
  E-mail: obras@mantena.mg.gov.br
- Secretaria Municipal de Indústria e Comércio;
  E-mail: indcomercio@mantena.mg.gov.br
- Secretaria Municipal de Saúde;
  E-mail: saude@mantena.mg.gov.br

Figura 22: Organograma Municipal 2025.



Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena, 2025.

4.1.10 Outras Instituições

O município de Mantena/MG conta com diversas instituições que prestam apoio em diferentes áreas, incluindo social, empresarial, ambiental, rural, entre outras, destacando-se:

- Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Mantena/MG – ACAM;
- Associação de Proteção Ambiental de Mantena/MG;
- Sindicato Rural;
- EMATER;
- Câmara de Dirigente Lojistas – CDL;
- Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE;

4.1.11 Zoneamento

Um dos grandes problemas de município de pequeno porte é a falta do zoneamento urbano podendo levar a um desenvolvimento urbano caótico, com ocupações irregulares em áreas propícias a desastres naturais, problemas de infraestrutura e dificuldades na gestão territorial.

O município de Mantena/MG possui uma Unidade de Conservação enquadrada na categoria de Uso Sustentável, correspondendo à Área de Proteção Ambiental – APA Municipal Serra do Turvo, instituída pela Lei Municipal nº 901, de 30 de março de 1998

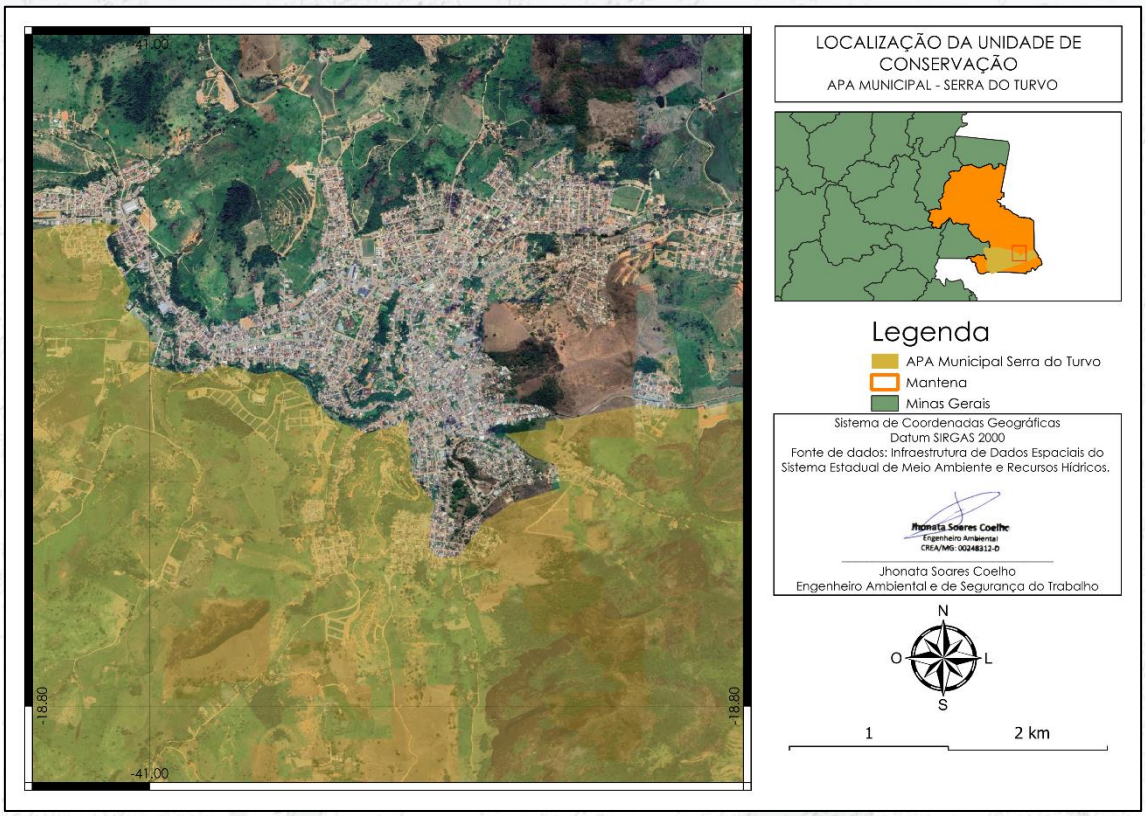
A APA Serra do Turvo tem como objetivo estimular o desenvolvimento com base em práticas conservacionistas, protegendo, preservando e restaurando ecologicamente as nascentes, matas ciliares e o solo; a continuidade da cobertura vegetal; a floresta endêmica; a vida selvagem, principalmente as espécies mais ameaçadas de extinção. (MANTENA, 1998)

A APA Serra do Turvo possui uma área de aproximadamente 14.000 hectares, com um certo grau de ocupação humana, cuja as principais atividades desenvolvidas em seu perímetro são atividades agrícolas.

Nos últimos anos o município de Mantena vem apresentando um crescimento significativo, foi observado vários parcelamentos de solo em desenvolvimento. Esse crescimento sem um devido zoneamento tem gerado ocupações urbanas dentro do perímetro da APA Serra do Turvo, ocasionando uma distorção de seu objetivo.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 23: Perímetro urbano avançando na APA.



Fonte: IDE-Sisema.

4.2MEIO FÍSICO

4.2.1 Localização e Acesso

O município de Mantena encontra-se localizado no Vale do Rio Doce, Região Sudeste do País, abrangendo uma área de 685,208 km², possuindo os seguintes municípios limítrofes: São João do Manteninha/MG; Central de Minas/MG; Mendes Pimentel/MG; Itabirinha/MG; Nova Belém/MG; Água Doce do Norte/ES; Barra de São Francisco/ES; Mantenópolis/ES. Possui coordenadas geográficas centrais (Datum SIRGAS 2000) 18°47'0.38"S e 40°58'52.84"O. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Apesar de seu território extenso, o município de Mantena/MG possui apenas 6,44 km² de área urbanizada, sendo o restante classificado como área rural. Entre seus distritos, destacam-se:

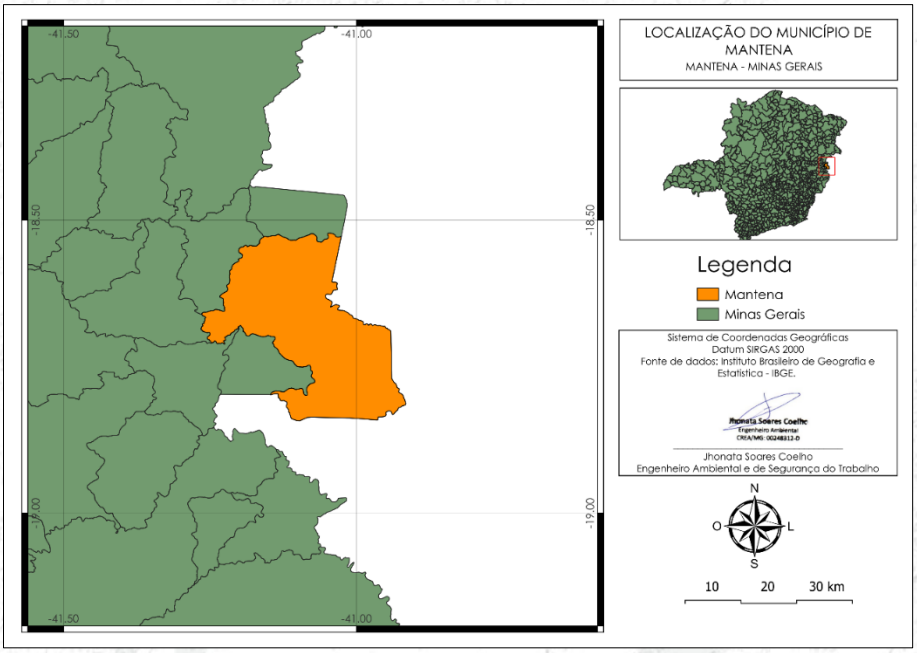
- Distrito de Barra do Ariranha: aproximadamente 0,40 km² de área urbanizada, localizado nas coordenadas geográficas 18°40'1,93"S e 41°5'59,55"O;
- Distrito de Nazário: aproximadamente 0,12 km² de área urbanizada, localizado nas coordenadas 18°43'6,63"S e 41°0'3,73"O;
- Distrito de Limeira: aproximadamente 0,30 km² de área urbanizada, localizado nas coordenadas 18°34'38,77"S e 41°8'42,59"O.
- Distrito de Santa Rita: localizado nas coordenadas 18°33'2.41"S e 41° 1'57.84"O

O município de Mantena/MG conta ainda com dois povoados em seu território, a saber:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Povoado do Córrego do Bananal: situado próximo à divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo, localizado nas coordenadas geográficas 18°46'27,18"S e 40°56'29,33"O;
- Povoado de Lajinha: localizado nas coordenadas 18°41'29,43"S e 41°0'44,30"O.

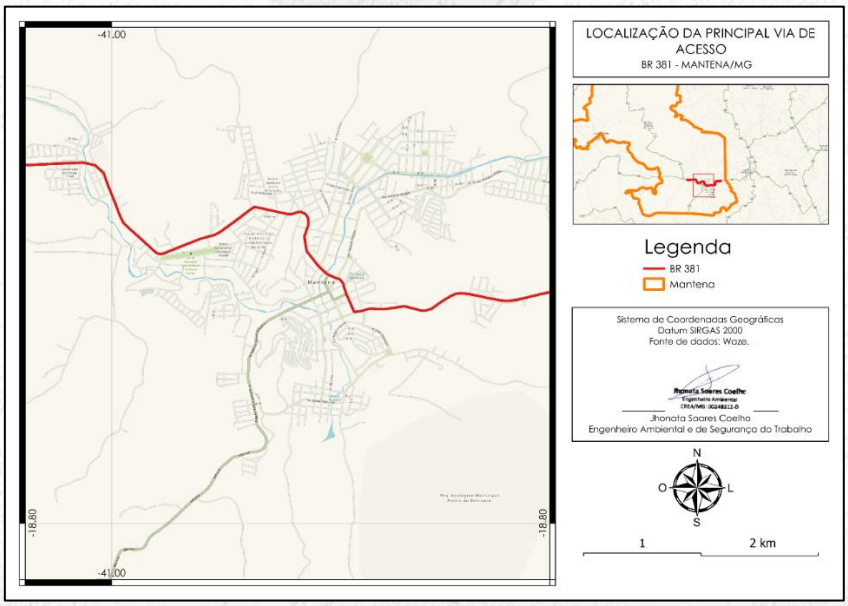
Figura 24: Limites do município de Mantena/MG.



Fonte: IBGE.

A principal via de acesso ao município de Mantena é a BR 381, via essa que liga o estado de São Paulo, Minas Gerais e Espirito Santo, possuindo uma extensão de 1.220 km interligando diversos município, dentre eles os municípios de São Paulo/SP, Belo Horizonte/MG e São Mateus/ES.

Figura 25: Principal via de acesso ao município de Mantena/MG.



Fonte: Waze.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

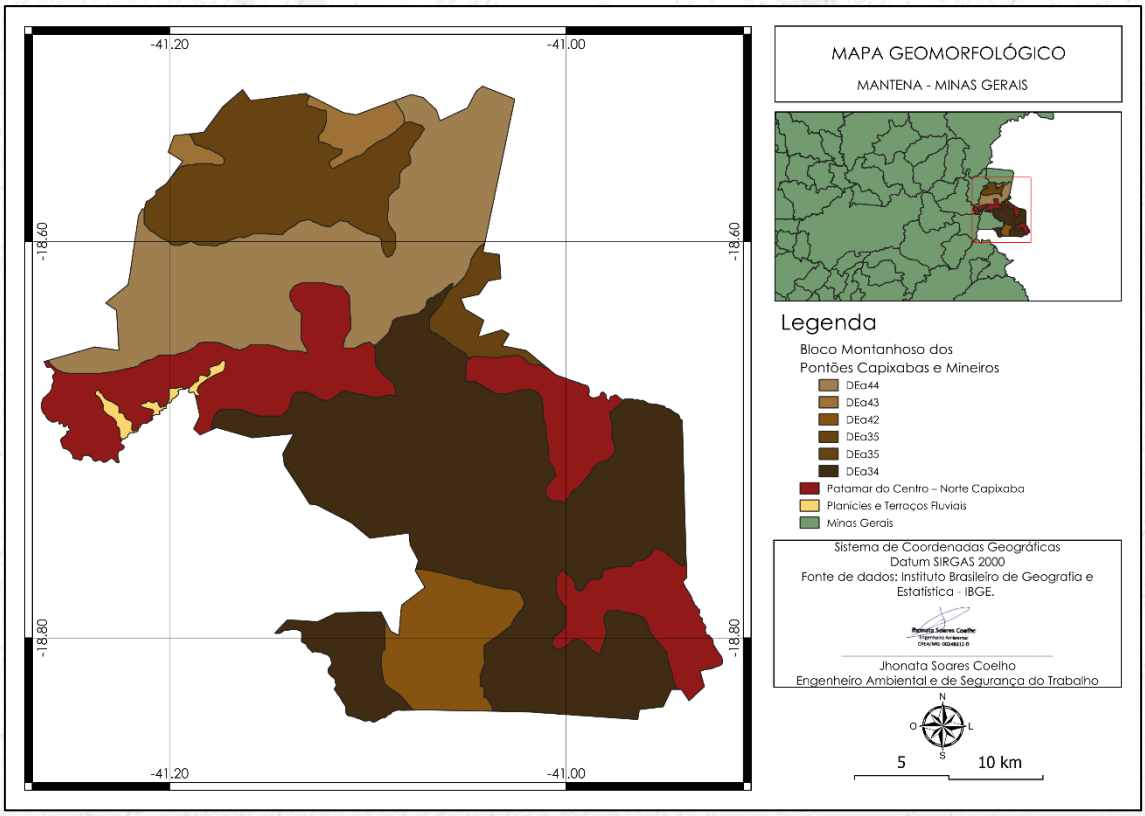
Tabela 5: Distância entre alguns município e a sede administrativa de Mantena/MG.

LOCALIDADE	DISTÂNCIA km
Belo Horizonte/MG	453,0
Governador Valadares/MG	145,0
São João do Manteninha/MG	24,6
Mendes Pimentel/MG	62,0
Itabirinha/MG	54,6
Central de Minas/MG	47,0
Nova Belém/MG	69,7
Água Doce do Norte/ES	44,3
Mantenópolis/ES	28,6
Barra de São Francisco/ES	11,7
Vitória/ES	273
São Mateus/ES	157

4.2.2 Geomorfologia

A Geomorfologia é a ciência que estudo as formas da superfície terrestre, ou seja, o relevo, e os fatores que determinam a sua origem e estrutura. O município de Mantena está inserido em 3 unidade geomorfológica sendo 80,70% do território municipal composto pelo Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros, 18,78% do território composto pelo Patamar do Centro – Norte Capixaba e 0,51% do território composto por Planícies e Terraços Fluviais. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Figura 26: Mapa Geomorfológico



Fonte: IBGE.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4.2.2.1 Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros

De acordo com o IBGE o Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros encontra-se localizada entre o leste de Minas Gerais e o nordeste do Espirito Santo, esta unidade possui aproximadamente 9,300 km², apresentando uma forma irregular, alongada na direção N-S. Constitui-se de rochas Neoproterozoicas do Complexo Paraíba do Sul e das Formações Tumiritinga e São Tomé, além de diversos corpos plutônicos tais como Charnokito Padre Paraíso, o Granito Ataléia, leucogranito da Suíte Carlos Chargas, o Tonalito Galiléia, o Granito Caladão e a Suíte Intrusiva Aimorés. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

A altitude média é de 500 a 600 metros mas pode alcanças 1000 metros nas maiores elevações como a Serra de São Mateus. Devido ao seu aspecto montanhoso e às altitudes elevadas, compreende importantes divisores de água, de onde partem tributários dos rios São Mateus (rios Peixe Branco, Norte, Cricaré), Doce (rio São José, Pancas) e Mucuri (rio Todos os Santos). (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

O padrão de drenagem prevalecente é o dendrítico, mas também podem ser encontrados o radial, associado a intrusões, nos locais de formação de estruturas circulares. Nas drenagens de maior controle estrutural também pode ser encontrado o padrão paralelo, como acontece próximo à cidade de Pancas e em seus distritos de Águas Claras e Vila Verde. A influência estrutural fica evidenciada em seguimentos de canais retilíneos marcados por angulosidades e localmente por desníveis, constituindo rápido e cachoeiras. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

São comuns a presença de escarpas, cristas, pontões e vales ou sulcos estruturais orientados preferencialmente nas direções NE-SO e SE-NO em conformidade com falhas e fraturas intercruzadas, assim como ocorre no distrito de Vila Verde. São encontradas ainda frentes dissecadas e blocos falhados e estruturas circulares, orientando drenagens radiais, ou interiormente erodidas, a exemplo da estrutura circular de Aimorés próxima à cidade homônima, à margem esquerda do Rio Doce. Esta estrutura, circundada por elevações serranas e pontões, mostra-se preenchida por acumulações em depósitos alúvio-coluvionares. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

A atuação do clima predominantemente úmido sobre as variações lotológicas dá origem a um manto de intemperismo que é constantemente remobilizado por processos erosivos para a base das encostas, originando depósito de colúvios, que muitas vezes soterram blocos de tamanhos métricos. Eventualmente esse material se deposita no fundo dos vales, interdigitando-se com materiais de origem aluvial, formando pequenos alvéolos entre pontões. Muitas vezes este material coluvial junto ao fundo do vale apresenta-se entalhado pelo trabalho fluvial, assim como ocorre no Rio Pancas, próximo à cidade de mesmo nome. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Em decorrência do forte controle estrutural, predominam na unidade modelados de dissecação estrutural de topos aguçados entremeados por vales em V ladeados por encostas geralmente muito íngremes. As densidades de drenagem destes modelados variam de médias a muito finas com aprofundamentos de fracos a muito fortes. Os modelados de aprofundamento médio a forte (DEa23, DEa23, DEa33, DEa34, DEa35, DEa43, DEa44) possuem declividades fortes (11° a 24°) podendo chegar a extremamente forte (>37°). Já aqueles aprofundamentos fracos (DEa42 e DEa52) possuem declividades médias (5° a 11°). (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No interior da unidade são encontrados alguns setores de relevo composto de modelagem do tipo homogêneo com topos convexos de densidade de drenagem grossa a média e aprofundamentos fracos (Dc21, Dc22 e Dc23) como acontece próximo ao distrito de Barra do Ariranha. Destacando-se o Monumento Natural dos Pontões Capixaba, próximo à cidade de Pancas pela beleza de seus pães de açúcar com remanescentes da Mata Atlântica que atraem visitantes em busca de atividades com caminhadas, voo livre e banhos em rios e cachoeiras. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

4.2.2.2 Planícies e Terraços Fluviais

De acordo com o IBGE a unidade geomorfológica Planícies e Terraços Fluviais ocorre em todas as regiões do Brasil, incluem várzeas e terraços aluviais elaborados em depósitos sedimentares holocênicos. Ocorrem principalmente ao longo dos principais rios, onde se apresentam como trechos descontínuos de planície fluvial (Apf). Há setores em que os terraços coalescem com as planícies, não permitindo legenda diferenciada (Aptf). (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Na Amazônia, os rios que cortam rochas cristalinas geram principalmente estreitos terraços fluviais por vezes associados a planícies recentes. No interior da sinéclise do Amazonas, a drenagem encaixa-se nos sedimentos, apresentando vales com bordas bem definidas confinando com os terraços e planícies. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Na folha SB.23, planícies e terraços fluviais foram mapeados ao longo dos rios Itapecuru, Mearim, Pindaré, Turiaçu, Maracaçumé, Gurupi e Tocantins, bem como no rio Parnaíba, e afluentes principais. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Ocorre feições como diques arenosos, lagos de barramento, bacias de decantação, canais anastomosados e trechos de talvegues retilinizados por fatores estruturais. Os leitos dos rios são balizados por cordões arenosos e, na época de seca, formam barrancos íngremes. Trechos de planícies podem ter o aspecto de veredas com bordas arenosas e substrato turfoso, assinaladas por renque arbustivo incluindo palmeiras. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Nas folhas SC.24 e SD.24, estreitos setores de planícies e terraços fluviais ocorrem ao longo dos principais rios que compõem a malha hidrográfica dessas áreas (rios Macururé, Moxotó, Itapicuru e Inhambupe, na primeira; rios Paraguaçu, de Contas, Pardo, Jequitinhonha, na segunda), além do grande número de rios de médio e pequeno porte que desembocam diretamente no oceano. Esses modelados de acumulação muitas vezes coalescem com as rampas coluviais que suavizam as encostas dos tabuleiros e modelados de dissecação ou os planos pedimentados componentes do piso das depressões interplanálticas. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Com relação a característica geral de suas formações superficiais a unidade possui níveis de argilas, siltes e areias muito finas e grosseiras, estratificadas, são localmente intercaladas por concreções ferruginosas e concentrações orgânicas, resultando em Neossolos Flúvicos e Gleissolos. A alteração de rochas cristalinas gerou solos Podzólicos Vermelho-Amarelo, por vezes plínticos, associados a Plintossolos álicos, nos terreaços; e Latossolos, por vezes plínticos, associados a Gleissolos, nos terraços com planícies. Também ocorrem Solos Hidromórficos Gleyzados associados a Solos Aluviais. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4.2.2.3 Patamar do Centro-Norte Capixaba

Com relação ao Patamar do Centro-Norte Capixaba segundo o IBGE sua característica geral é a seguinte: possui aproximadamente 7.000km² de extensão em uma configuração orientada no sentido N-S. abrangendo região central do Espirito Santo em direção ao norte. Foi esculpida em gnaisse e xistos do Complexo Paraíba do Sul e em corpos plutônicos, tais como o Granito Ataléia, o leucogranito da Suíte Carlos Chagas e o Charnockito Padre Paraíso. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Inserida nas bacias dos rios Doce, Barra Seca e Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus, a rede de drenagem da Unidadwe possui o padrão dendrítico como predominante, com o padrão retangular aparecendo nos locais de maior evidencia de controle estrutural. Trata-se de um patamar que separa os Tabuleiros Costeiros do Brasil Centro-Oeste do relevo mais elevado do Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Seu relevo é constituído predominantemente por colinas e morros baixos de feições côncavo-convexas, com vales fortemente orientados por estruturas geológicas rúpteis de direção predominante N-S. Nestes vales é comum a presença de alvéolos (não mapeáveis na escala 1:250.00) formados por interdigitação de sedimentos aluviais e coluviais. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

As feições de dissecação foram classificadas como homogêneas ou estruturais. As homogêneas, que possuem o controle estrutural menos evidente, podem possuir topos aguçados de densidade de drenagem média a fina com aprofundamento das vertentes fraco a médio (Da32, Da33, Da42 e Da43); ou topos convexos variando de densidade de drenagem muito grosseira a fina e aprofundamentos que vão de muito fracos a médios (Dc11, Dc21, Dc22, Dc23, Dc31, Dc32, Dc33, Dc42 e Dc43). (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Os modelados de dissecação estruturais são marcados por vales controlados por estruturas rúpteis bem desenvolvidos, podendo possuir topos aguçados, de densidade de drenagem média a fina e aprofundamentos médios (DEa32, DEa33 e DEa42); ou topos convexos com densidade de média a fina e aprofundamento médio (DEc32, DEc33 e DEc43). (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Sua posição geográfica, próxima ao oceano e no sopé de uma unidade de maior elevação, a barlavento, garante a ação de um clima úmido que possibilita a formação de espesso regolito com o desenvolvimento de solos profundos do tipo de Latossolos e Argissolos. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

4.2.3 Geologia

A Geologia é uma ciência que estuda a Terra, desde seu interior até a sua superfície, explorando a sua origem, composição, estrutura e evolução ao longo do tempo. Inclui o estudo das rochas, minerais, fósseis e os processos que moldam o planeta, com erupções vulcânicas, terremotos e formações de montanhas.

Subprovíncias estruturais são grandes áreas geológicas que apresentam características semelhantes em termos de evolução geológica, como formação de rochas, processos tectônicos e metamorfismo. As subprovíncias agrupam unidades litoestratigráficas (estratos ou camadas rochosas) que compartilham processos de origem e evolução geodinâmica, como a

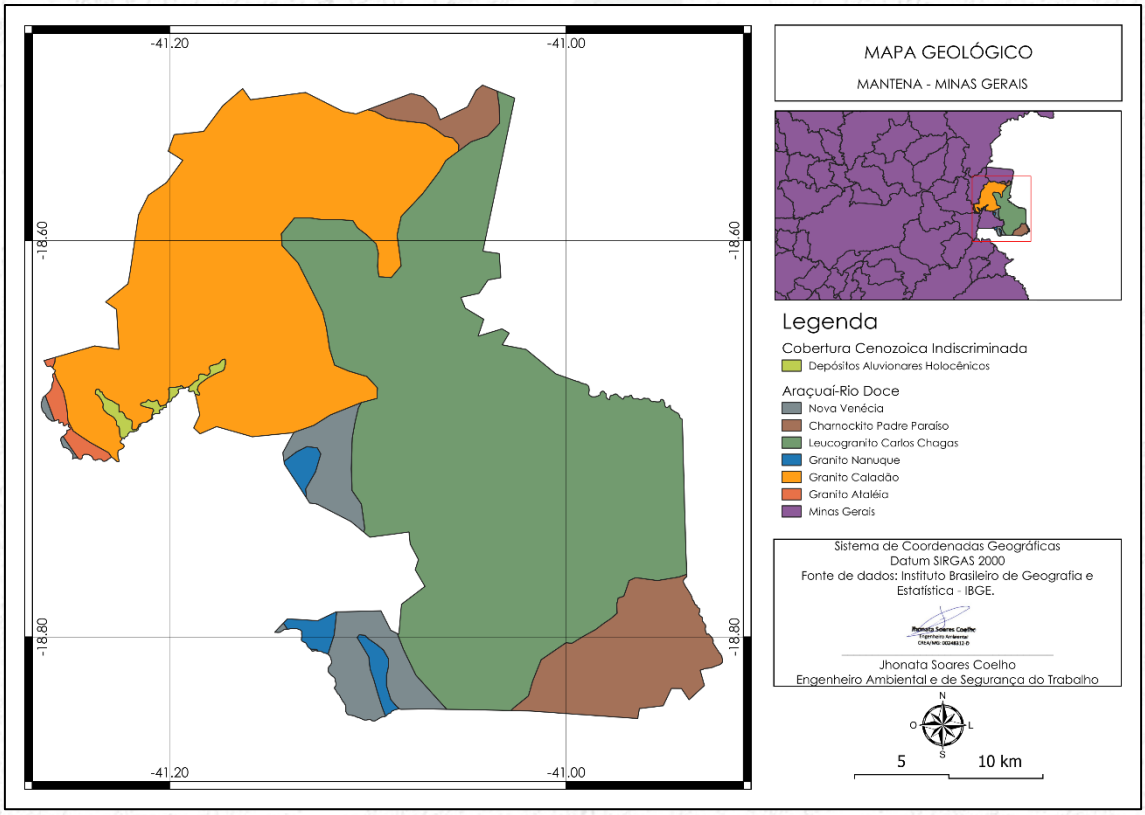
interação de placas tectônicas e a formação de continentes. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

O município de Mantena está inserido em duas subprovíncias estruturas, sendo 99,49% da subprovíncia Araçuaí Rio Doce e 0,51% da subprovíncia Cobertura Cenozoica Indiscriminada. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Com relação a subprovíncia Araçuaí Rio Doce encontramos as seguintes unidades litoestratigráfica no perímetro do município de Mantena/MG: Nova Venécia; Charnockito Padre Paraíso; Leucogranito Carlos Chagas; Granito Nanuque; Granito Caladão; Granito Ataléia. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Com relação a subprovincia Cobertura Cenozoica Indiscriminada encontramos a seguinte unidade litoestratigráfica: Depósito Aluvionares Holocênicos. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Figura 27: Mapa Geológico - Município de Mantena/MG.



Fonte: IBGE.

Abaixo segue descrição geral das unidades litoestratigráfica presentes no perímetro do município de Mantena, todas informações foram obtidas do IBGE.

4.2.3.1 Informações Gerais Charnockito Padre Paraíso

- **Nome:** Charnockito Parde Paraiso;
- **Letra Simbolo:** C-2(G)4Cpp;
- **Tipo de Unidade:** Corpo;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- **Descrição:** A unidade integra juntamente junto com o Granito Caladão, a Suíte Intrusiva Aimorés, representando um batólito cálcio-alcalino porfirítico a ortoclásio. São considerados como intrusivos tardio a pós-tectônicos. De acordo com Sampaio (2000) o charnockito é verde escuro a cinza, quando fresco. Trata-se de um granito a hiperstênio, porfirítico, com cristias de feldspato de 1 a 7 cm, de coloração esverdeada;
- **Tempo Geológico Inicial:** Fanerozoico Paleozoica Cambriano Série 2;
- **Tempo Geológico Final:** Fanerozóico Paleozoica Cambriano Furongiano;
- **Localidade:** A unidade ocorre a nordeste do Estado de Minas Gerais, nas vizinhanças do Município de Padre Paraíso;
- **Unidade Superior:** Suíte Intrusiva Aimorés;
- **Característica Genética:** Plutônica Ácida.

4.2.3.2 Informações Gerais Depósitos Aluvionares Holocênicos

- **Nome:** Depósitos Aluvionares Holocênicos;
- **Letra Símbolos:** Q2a;
- **Tipo de Unidade:** Depósito inconsolidado;
- **Descrição:** Arenito, areia quartzosa, cascalhadeira, silte, argila e, localmente, turfa. Depósito grosseiro a conglomeráticos, representando residuais de canal, arenoso relativos a barra em pontal, pelíticos representado àqueles de transbordamento e fluviolacustre, eólicos quando trabalhados pelo vento. Acumulações mais expressivas ocorrem nas planícies dos rios maiores, sobretudo daqueles com cursos meândricos e sinuoso, como Solimões e seus tributários da margem direita. No Solimões, a faixa de aluviões atuais, atingem uma largura máxima de 80 km, junto a foz do rio Juruá. Os rios que drenam terrenos com sedimentos mais antigos e rochas cristalinas, mostram faixas aluvionares mais estreitas e descontínuas, mostrando entretanto, importância maios do ponto de vista da geologia econômica, pois geralmente abrigam acumulações de ouro, diamante, cassiterita. No limite com a Folha SA.20 Manaus, a planície fluvial do rio Purus coalesce com a do Solimões constituindo uma faixa inundável com mais de 100 km de largura. Nestas áreas predominam sedimentos sílticos argiloso e areias de granulação geralmente fina, visíveis apenas nos meses de maior vazante construindo barrancas ou praias fluviais. Os sedimentos apresentam características gerais semelhantes e constituem depósitos de canal, incluindo depósitos de barra em pontal e os depósitos residuais de canal e de transbordamento. Nos depósitos de canal, que formam praias de extensão variáveis, ocorrem areias quartzosas de granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, geralmente hialinos, contendo subordinadamente, moscovita, biotita e pesados. Apresentam localmente estratificação cruzada e na superfície, marcas de ondas. Os depósitos de transbordamento são constituídos por silte e argila com granulometria decrescente da base para o topo. Nas secções basais são encontradas comumente areias quartzosas de granulação predominantemente fina, grãos subarredondados, porcentagem variável de argila e presença frequente de moscovitas e pesados. Os sedimentos sílticos e argilosos sempre

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

sucedem as areias da base, apresentando-se maciços ou finamente laminados. Comumente incluem restos vegetais de troncos e folhas parcialmente carbonizados, exibindo mosqueamento de cores avermelhadas e amareladas. Os Aluviões Holocênicos distribuem-se ao longo das calhas e planícies de inundação dos rios que formam a rede de drenagem no Brasil sendo bem expressivos nos rios da bacia Amazonas, mas com ocorrências significativas nas demais bacias com Parnaíba, São Francisco, Paraná e Paraguai.

- **Tempo Geológico Inicial:** Fanerozoico Cenozoica Quaternário Holoceno.
- **Tempo Geológico Final:** Fanerozoico Cenozoica Quaternário Holoceno.
- **Localidade:** As aluviões holocênicas ocorrem em todas as bacias hidrográficas brasileiras, ao longo dos rios e das planícies fluviais. Esses depósitos, em sua maioria, tem sido formados desde 12.000 anos antes do presente, ou seja, com idade limite inferior igual a 0,00117 Ma.
- **Unidade Geotectônica:** cplataforma cenozoico.
- **Característica Genética:** Sedimentar clástica.
- **Litologia Predominante:** areia siltosa; argila; conglomerado; turfa; cascalho; siltito.
- **Província Estrutural Predominante:** Cobertura Cenozoica.
- **Subprovíncia Estrutura Predominante:** Cobertura Cenozoica Indiscriminada.

4.2.3.3 Informações Gerais Granito Ataléia

- **Nome:** Granito Ataléia.
- **Letra e Símbolo:** NP3(G)1Sat.
- **Tipo de Unidade:** Corpo.
- **Descrição:** O litótipo dominante é granada-biotita tonalito, com variações a granodiorito e granito, cinza-claro, granulação média a grossa, foliado a gnáissico, rico em granada, podendo conter ou não megacristais de feldspato com dimensões centimétricas. São formados por quantidades variadas de quartzo, ortoclásio, microclima, plagioclásio, biotita, granada, podendo ou não ter cordierita e silimanita. Nas porções porfiríticas a granulação é muito grossa, onde os cristais de feldspato chegam a 5 cm de comprimento, geralmente orientados e estirados segundo foliação, chegando a formar estruturas tipo “augen”, onde a foliação se torna proeminente e ressaltada pela orientação da biotita, como observado na rodovia MG-412 (sudeste de Ataléia), próximo à fazenda Bode como ao Sul de São Miguel (próximo do Nortinho). É comum observar neste litótipo, veios monominerálicos (quartzo e/ou feldspato) de espessuras centimétricas, quase sempre concordantes e, próximo ao contato com a encaixante, é comum a concentração de biotita. São observados “bolsões” ricos em muscovita e salbandas de biotita com grandes concentrações de granada. Mostram “fontasmas” e encraves de biotita gnaisse, restos de calcissilicática e porções e porções de rochas charnockítica (jotunito). A textura varia de hipidiomórfica granular a glanoblástica. A composição de acordo com o diagrama QAP varia de tonalítica a granodiorítica podendo chegar a granítica.
- **Tempo Geológico Inicial:** Proterozoico Neoproterozoico Ediacarano.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- **Tempo Geológico Final:** Proterozoico Neoproterozoico Ediacarano.
- **Unidade Geotectônica:** Cinturião nproterozóico.
- **Características Genética:** Plutônica ácida.
- **Litologia Predominante:** granito.
- **Província Estrutural Predominante:** Mantiqueira.
- **Subprovíncia Estrutural Predominante:** Araçuaí – Rio Doce.

4.2.3.4 Informações Gerais Granito Caladão

- **Nome:** Granito Caladão.
- **Letra Símbolo:** C-1(G)4lca.
- **Tipo de Unidade:** Corpo.
- **Descrição:** De acordo com Ferreira, Fonseca e Pires (2005), o Granito Caladão é porfirítico, sem deformação dúctil, sem granda, nítido fluxo magmático e inclusões ocasionais de Charnockito Padre Paraíso, através de contatos gradacionais. Essa unidade pertence à Suíte Intrusiva Aimorés, sendo pós-colisional da Faixa Araçuaí e datado entre 520 e 490 Ma. São compostos por granitoides porfiríticos à biotita, podendo ser classificados como do Tipo-I, metaluminosos.
- **Tempo Geológico Inicial:** Fanerozoico Paleozoica Cambriano Terreneuviano Estágio 2.
- **Tempo Geológio Final:** Fanerozoico Paleozoica Cambriano Furongiano Jiangshaniano.
- **Localidade:** Instrusões ígneas norte-sul de Padre Paraíso a Baixo Guandu, MG.
- **Unidade Superior:** Suíte Intrusiva Aimorés.
- **Unidade Geotectônica:** Cinturião nproterozóico edicarano.
- **Característica Genética:** Plutônica ácida.
- **Litologia Predominante:** granito.
- **Província Estrutural Predominante:** Mantiqueira.
- **Subprovíncia Estrutural Predominante:** Araçuaí – Rio Doce.

4.2.3.5 Informações Gerais Granito Nanuque

- **Nome:** Granito Nanuque.
- **Letra Símbolo:** NP3(G)2Snq.
- **Tipo de Unidade:** Corpo.
- **Descrição:** São granitoides sin a tardi-colisionais, pouco foliados a gnáissicos, peraluminosos, calcioalcalinos de alto K e do tipo S.
- **Tempo Geológico Inicial:** Proterozoico Neoproterozoica Ediacarano.
- **Tempo Geológico Final:** Proterozoico Neoproterozoica Ediacarano.
- **Localidade:** Unidade encontrada no nordeste do Estado de Minas Gerais, tendo como referência, as cidades de Carlos Chagas e Umburatiba. A cidade de Nanuque fica a 45 km a leste do corpo principal.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- **Unidade Geotectônica:** Cinturião nproterozóico.
- **Característica Genética:** Plutônica ácida.
- **Litologia Predominante:** granito.
- **Província Estrutural Predominante:** Mantiqueira.
- **Subprovíncia Estrutural Predominante:** Araçuaí – Rio Doca.

4.2.3.6 Informações Gerais Nova Venécia

- **Nome:** Nova Venécia.
- **Letra Símbolo:** NP3nv.
- **Tipo Unidade:** Complexo.
- **Descrição:** De acordo com Gradim (2013), o Complexo Nova Venécia representa uma unidade metassedimentar de alto grau, aflorante no lado leste do Orógeno Araçuaí. Segundo aquela autora, essa unidade era correlacionada com o Complexo Jequitinhonha, ao norte, e o Complexo Paraíba do Sul, ao Sul. No mapeamento do BDia encontram-se delimitados no Complexos Nova Venécia alguns polígonos que representam concentrações litológica identificadas pela seguinte abreviação ou letra-símbolo: pgn – paragnaisse.
- **Tempo Geológico Inicial:** Proterozoico Neoproterozoico Ediacarano.
- **Tempo Geológico Final:** Proterozoico Neoproterozoico Ediacarano.
- **Localidade:** Esta unidade ocorre entre as cidades de Nova Venécia e Vitória, ambas no estado do Espirito Santo.
- **Unidade Geotectônica:** Cinturião nproterozóico ediacarano.
- **Caracteristica Genética:** Metamórfica regional de grau médio a alto.
- **Litologia Predominante:** Paragnaisse.
- **Província Predominante:** Mantiqueira.
- **Subprovíncia predominante:** Araçuaí – Rio Doce.

4.2.3.7 Informações Gerais Leucogranito Carlos Chagas

- **Nome:** Leucogranito Carlos Chagas.
- **Letra Símbolo:** NP3(G)2Scc.
- **Tipo de Unidade:** Complexo.
- **Descrição:** Trata-se de uma unidade composta por leucogranitos e granitos porfiríticos. Datado pelo método U-Pd que revela a idade 576 Ma e representa uma intrusão dos estágios sin a tardi orogênicos. São granitoides pouco foliados, peraluminosos, calcialcalinos de alto-K, tipo S.
- **Tempo Geológico Inicial:** Proterozoico Neoproterozoico Ediacarano.
- **Tempo Geológico Final:** Proterozoico Neoproterozoizo Ediacarano.
- **Localidade:** Esta unidade é encontrada no leste do Estado de Minas Gerais, tendo como referência as cidade Crisólita, Pavão e Machacalis e, no oeste do Estado do Espírito Santo, entre as cidades de Ecoporanga e Vila Pavão.
- **Unidade Geotectônica:** Cinturião nproterozóico ediacarano.

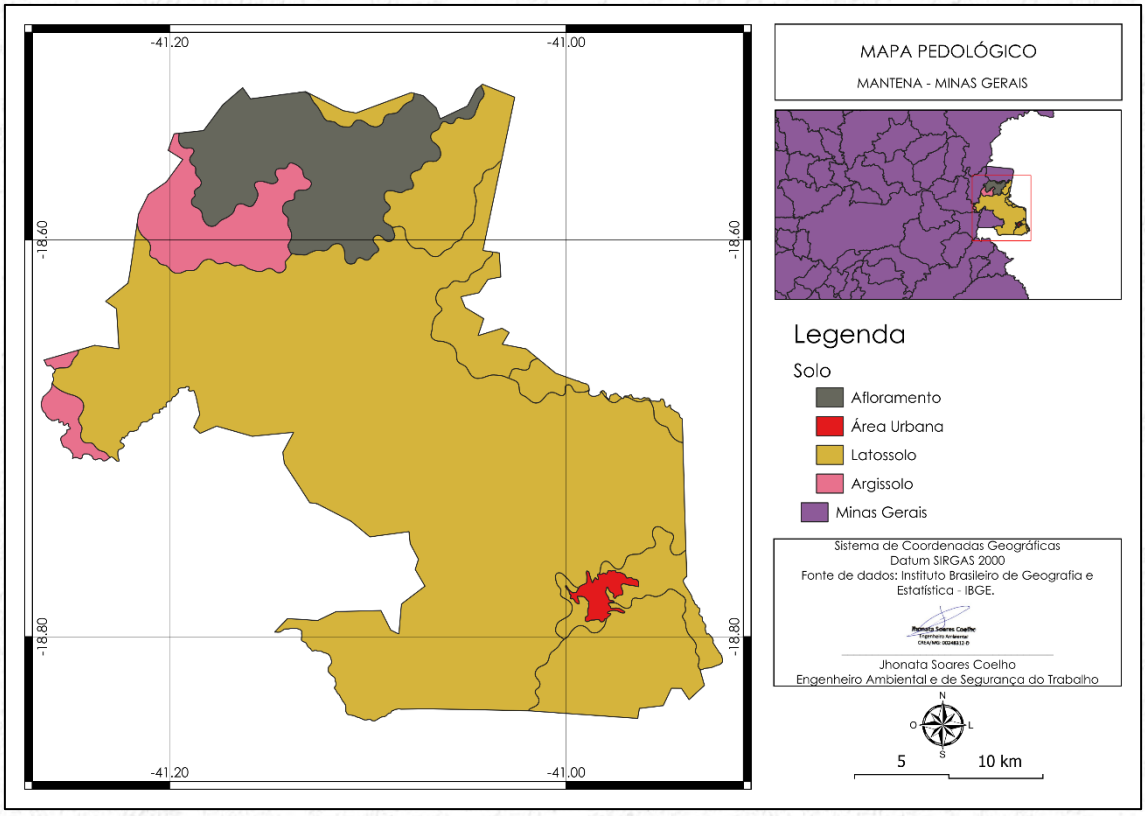
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- **Características Genética:** Plutônica ácida.
- **Litologia Predominante:** leuco granito.
- **Província Estrutural Predominante:** Mantiqueira
- **Subprovíncia Estrutural Predominante:** Araçuaí – Rio Doca.

4.2.4 Pedologia

A Pedologia é a ciência que estuda os solos, a parte exterior da crosta terrestre. É uma ciência que estuda a origem, formação, evolução e classificação dos solos. O objetivo é compreender como os fatores naturais como, clima relevo, organismos, influenciam as características dos solos.

Figura 28: Mapa Pedológico - Município de Mantena/MG.



Fonte: IBGE.

De acordo com os dados obtidos no IBGE 80,00% do solo presente no município de Mantena é composto por solos de primeira ordem do tipo Latossolo. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

De acordo com o Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento nº 63 – Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais, desenvolvido pela Embrapa em 2004, o estado de Minas Gerais é composto por 33 classes de solos. Os Latossolos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresentar mais que 150 cm de espessura. (EMBRAPA, 2004)

Os níveis categóricos aplicados para o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos são seis: 1º nível categórico (ordens), 2º nível categórico (subordens), 3º nível categórico (grandes

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

grupos), 4º nível categórico (subgrupos), 5º nível categórico (famílias) e 6º nível categórico (séries). (EMBRAPA, 2006)

A seguir segue o conceito dos solos encontrados no município de Mantena, retirados do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 2ª Edição, Embrapa 2006.

4.2.4.1 Argissolos

Conceito: os argissolos compreende-se em solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença do horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Luvissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos. (EMBRAPA, 2006)

Grande parte dos solos encontrados nessa classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B. São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. Sua textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este. Além disso são fortes a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa, predominantemente cauliníticos e com relação molecular Ki, em geral, variando de 1,0 a 3,3. (EMBRAPA, 2006)

Dentro da 2ª classe nível categórico (subordem) dos argissolos encontra-se os solos: Argissolos Bruno Acizentado; Argissolos Acizentado; Argissolos Amarelo; Argissolos Vermelhos; Argissolos Vermelho – Amarelos. (EMBRAPA, 2006)

No município de Mantena/MG segundo o IBGE encontra-se 6,02% de seu território com solo Argissolos Vermelho. (EMBRAPA, 2006)

4.2.4.2 Latossolos

Conceito: compreende em solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. (EMBRAPA, 2006)

Os latossolos são solos com um avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, com resultados de enérgicas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm capacidade de troca de cátions da fração argila baixa, inferior a 17cmol c/kg de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente cauliníticos, com valores de Ki mais altos, em torno de 2,0 admitindo o máximo de 2,2 até os solos oxídicos de Ki extremamente baixo. (EMBRAPA, 2006)

Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos que têm cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada, indicativa de formação em condições, atuais ou pretéritas, com um certo grau de gleização. (EMBRAPA, 2006)

Dentro da classe nível categórico 2º (subordens), os latossolos possuem as seguintes classificações: Latossolos Bruno; Latossolos Amarelo; Latossolos Vermelho; Latossolos Vermelho-Amarelo. (EMBRAPA, 2006)

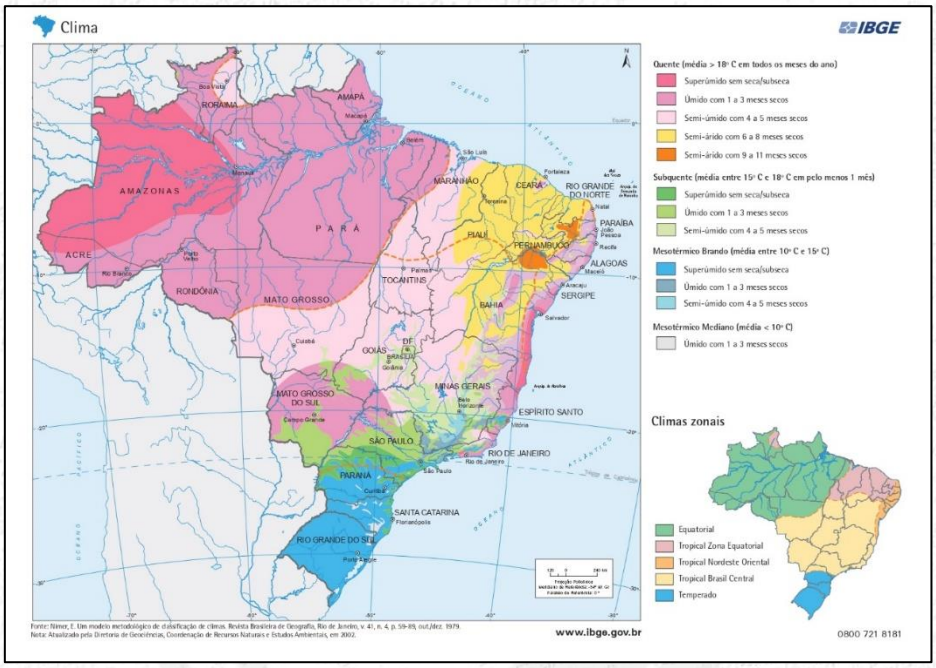
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

De acordo com o IBGE no território de Mantena possui 81,00% de Latossolo Amarelo e 0,62% de Latossolo Vermelho-Amarelo. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

4.2.5 Clima

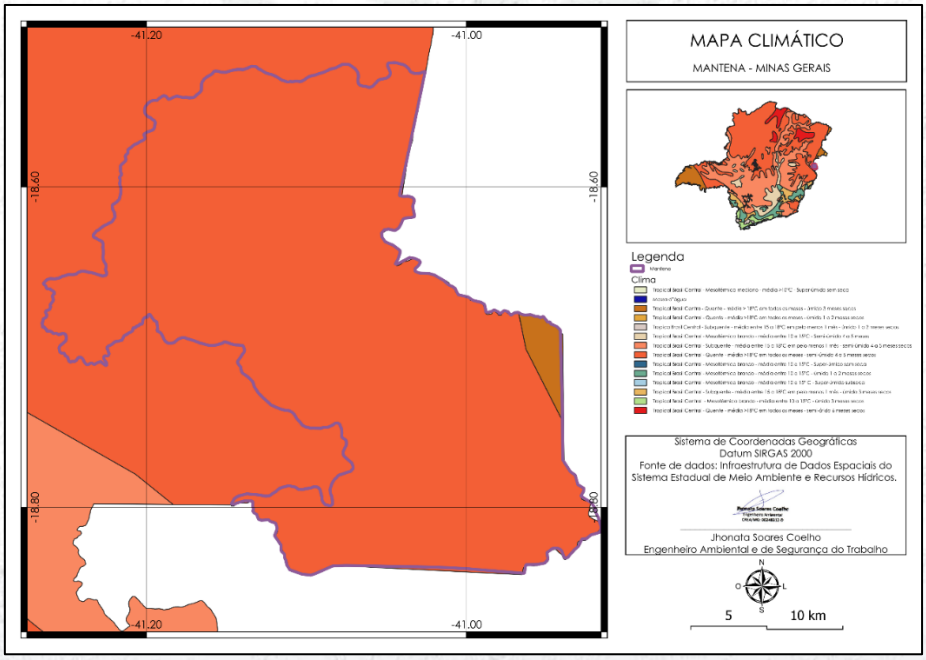
De acordo com o IBGE a maior parte do território do município de Mantena está inserido na Zona Climática Tropical Brasil Central – Quente (média > 18° C em todos os meses do ano), Semi-úmido com 4 a 5 meses secos. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Figura 29: Zonas Climáticas - Brasil.



Fonte: IBGE, 2002.

Figura 30: Mapa Climático - Minas Gerais.



Fonte: IDE-Sisema.

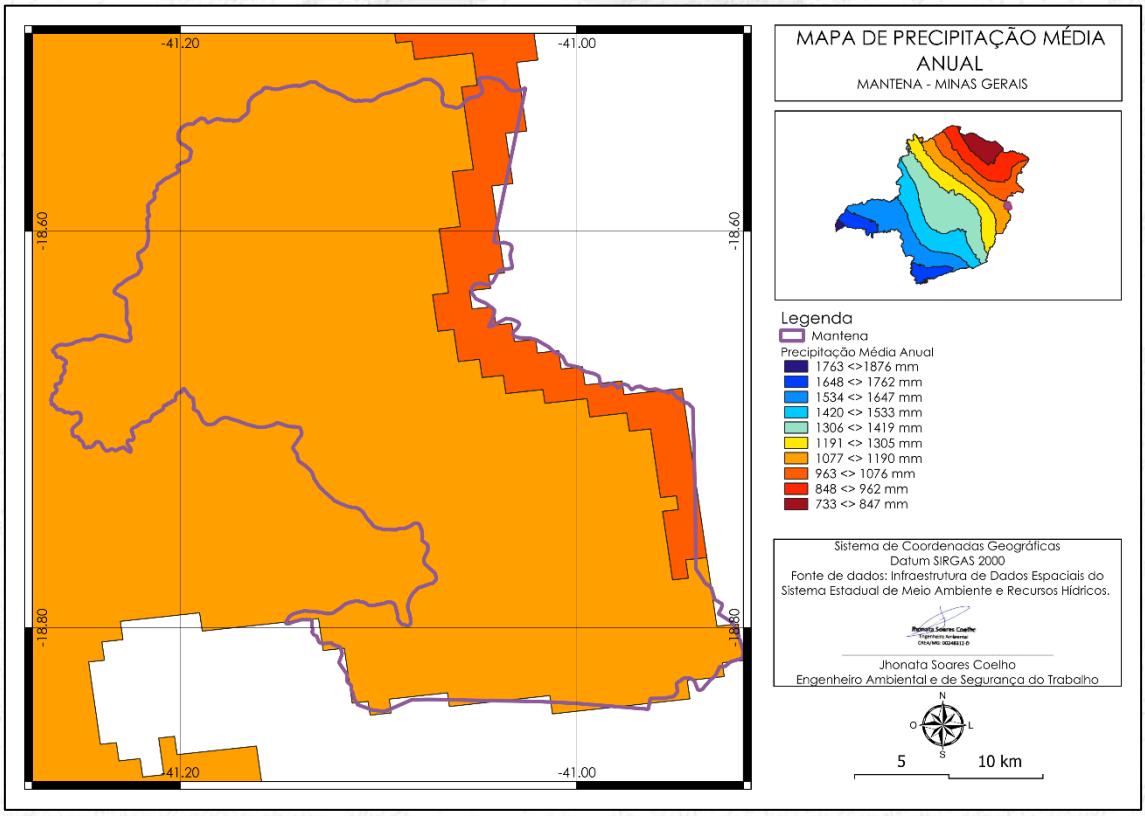
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A Zona Climática Tropical Brasil Central, a qual o município de Mantena está inserido, é caracterizada por um clima quente, com duas estações do ano bem definidas, uma estação seca e fria (inverno) e uma estação quente e chuvosa (verão). A amplitude térmica anual é relativamente baixa, com temperaturas médias anuais acima de 18°C. (IDE SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos)

Em Mantena no ano de 2024 a maior temperatura registrada segundo o Instituto Nacional de Meteorologia – Inmet (Estação Mantena A540), foi no dia 17 de março, sendo 37,9°C, e a menor registrada no ano foi no dia 23 de julho, sendo 14,70°C. Com relação a umidade a maior registrada no ano de 2024 foi de 94% e a menor registrada foi de 20%. A maior precipitação registrada no ano foi de 29,6 mm ocorrido no dia 27 de janeiro de 2024. (GOV.BR, 2024)

De acordo com a Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE Sisema, o município de Mantena, em sua maior parte territorial, possui uma precipitação média anual que varia de 1077mm a 1190 mm. (IDE SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos)

Figura 31: Mapa de Precipitação Média Anual - Minas Gerais.



Fonte: IDE - Sisema.

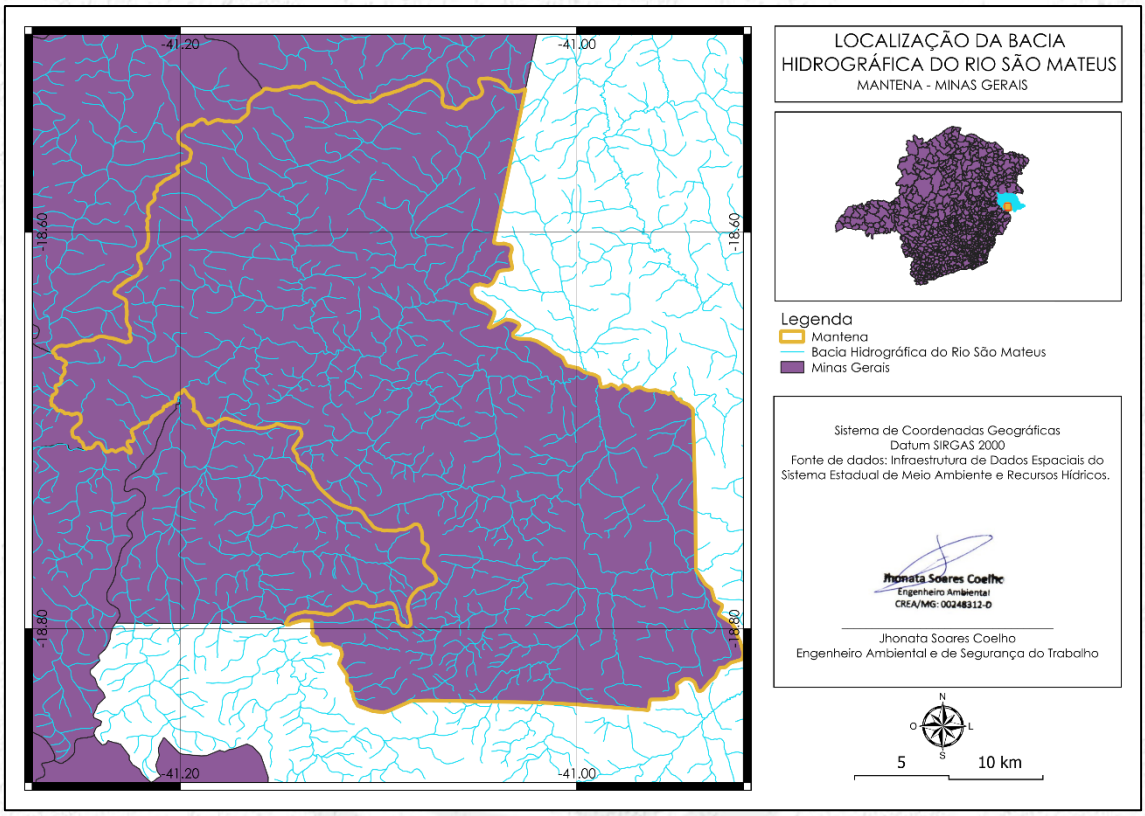
4.2.6 Hidrologia

O município de Mantena está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, de acordo do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM possui uma área de drenagem de aproximadamente 5.640,80 km², sendo 23,86% do território das Bacias do Leste. São 14 municípios do Estado de Minas Gerais pertencentes à essa bacia hidrográfica, sendo eles, os municípios de Ataléia, Central de Minas, Frei Gaspar, Itabirinha, Itambacuri, Mantena, Mendes Pimentel, Nova Belém, Nova Módica, Ouro Verde de Minas, Pescador, São Felix de Minas, São

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

João do Manteninha, São José do Divino. Com relação à porção localizada no Estado do Espirito Santo, a Agência Estadual de Recursos Hídricos informa que a Bacia hidrográfica do Rio São Mateus possui uma área de aproximadamente 8.237 km² abrangendo 11 municípios sendo eles, Água Doce do Norte, Barra de São Francisco, Ecoporanga e Vila Pavão, em sua totalidade, e parte dos municípios de Boa Esperança, Conceição da Barra, Jaguaré, Mantenópolis, Nova Venécia, Ponto Belo e São Mateus. (IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas)

Figura 32: Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: IDE-Sisema.

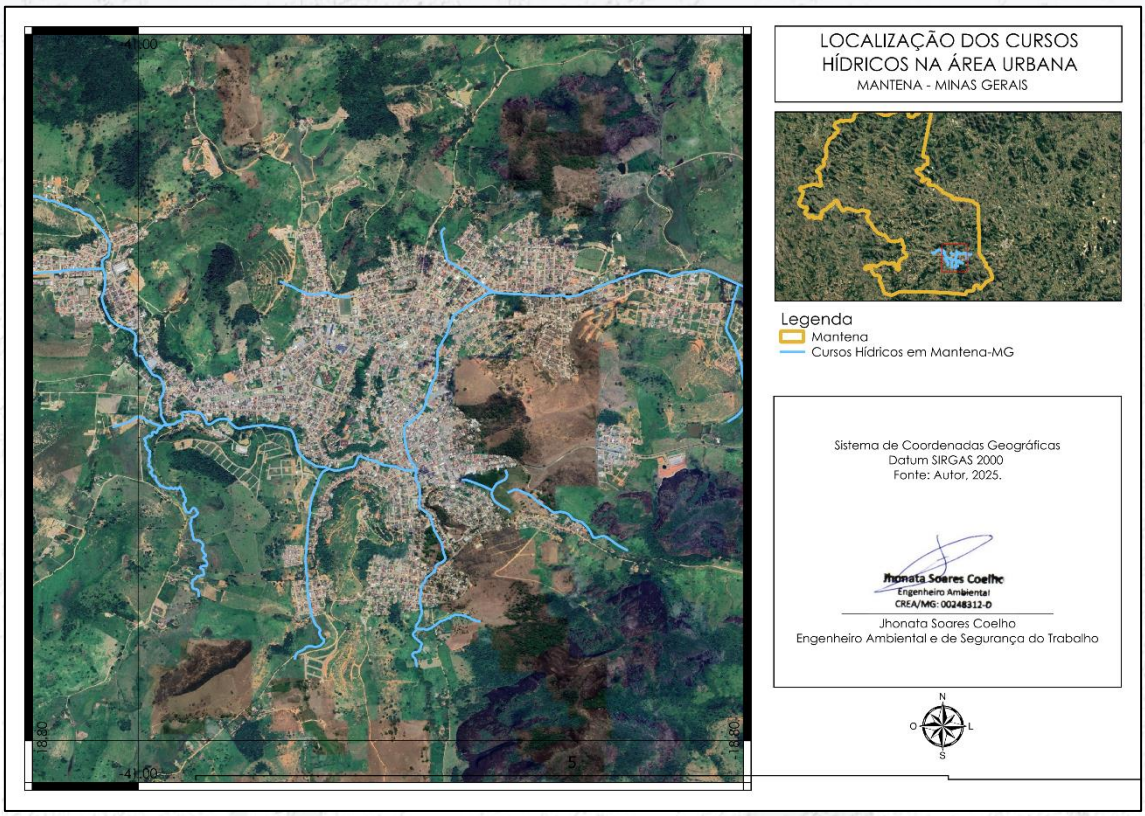
De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH e Enquadramento dos Corpos de Águas Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1, o município de Mantena possui 9 trechos hidrográficos principais, sendo eles: o Rio Cricaré, Córrego Limeira, Córrego Onça Bárbara, Córrego Ariranha, Córrego da Pedra, Ribeirão Boa Vista, Rio São Francisco, Córrego do Turvo e Córrego Ilhéus. Dos trechos mencionados 2 possuem dominialidade federal (Rio Cricaré e Córrego do Turvo) sendo o restante de dominialidade estadual. (PROFILL, 2022)

Com relação aos principais usos do recurso hídrico dos trechos mencionados acima o PDRH menciona a dessedentação animal, irrigação para fins agrícolas e abastecimento. (PROFILL, 2022)

Os principais cursos hídricos do município de Mantena são: Rio São Francisco, Córrego do Turvo, Rio Cricaré e Córrego Limeira.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 33: Mapa Hidrográfico de Mantena/MG.



Fonte: Autor.

4.3CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

4.3.1 Vegetação

Segundo a Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, considera-se integrante do Bioma da Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitudes, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste. (BRASIL, 2006)

De acordo com o Manual de Boas Práticas para Recuperação da Vegetação Nativa em Terras Indígenas – Bioma Mata Atlântica, coordenado por Silva Valdez, publicado no ano 2022, devido as condições morfológicas, climáticas e dos solos, existem oito tipos de ecossistemas neste bioma, sendo eles:

- **Floresta Ombrófila Densa:** é a formação que ocorre nas serras litorâneas e em áreas próximas ao oceano, sob influência das massas de ar úmidas, que resultam em muita chuva durante o ano todo.
- **Floresta Ombrófila Aberta:** trata-se da vegetação de transição entre a Floresta Amazônica e as áreas extra-amazônica. Apresenta quatro faciações com cipós, palmeiras, sororoca e bambu.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

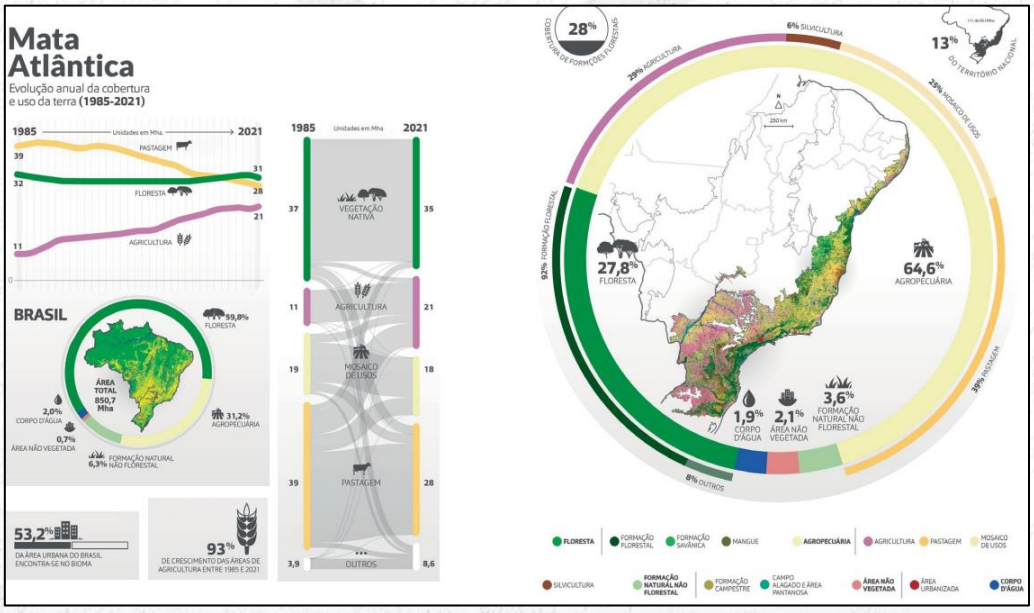
- **Floresta Ombrófila Mista:** ocorre no planalto meridional, nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e no estado de São Paulo, sendo a espécie mais conhecida, a Araucária (*Araucaria angustifólia).*
- **Floresta Estacional Semidecidual:** ocorre em regiões com sazonalidade no regime de chuvas, que leva à perda de parte das folhas na estação mais seca. Ocorre no interior do Brasil, na bacia do rio Paraná, estendendo-se até o leste do Paraguai.
- **Floresta Estacional Decidual:** ocorre no Rio Grande do Sul e em pequenas áreas no interior da Bahia, Minas Gerais, Goiás e Tocantins. São poucas as áreas ocupadas por formações estabelecidas acima de 500 m de altitude.
- **Campos de Altitude:** trata-se da vegetação de ambientes montano e alto-montano das regiões serranas ou sudeste do Brasil.
- Além dessas fitofisionomias, as restingas e os mangues ocorrem junto à orla oceânica. (SILVA, 2022)

O Bioma da Mata Atlântica ocupa uma área de aproximadamente de 1.110.182 km², correspondia 15% do território nacional, contudo hoje restam apenas 12,5% da floresta que existia originalmente (Instituto Brasileiro de Florestas - IBF). (SILVA, 2022)

Cerca de 72% da população brasileira vivem em território do bioma da Mata Atlântica, onde concentra 80% do PIB nacional. (SOS MATA ATLÂNTICA, 2023)

No infográfico apresentado no manual podemos observar a evolução da cobertura do solo no bioma, compreendendo entre os anos de 1985 e 2021. Observa-se que houve uma queda de cobertura de pastagem nesse período e o crescimento da agricultura. Além disso podemos observar que 27,8% do território da Mata Atlântica é composta por florestas e 64,6% composta pela agropecuária, onde 29% pertencente a agricultura e 39% de pastagem. (SILVA, 2022)

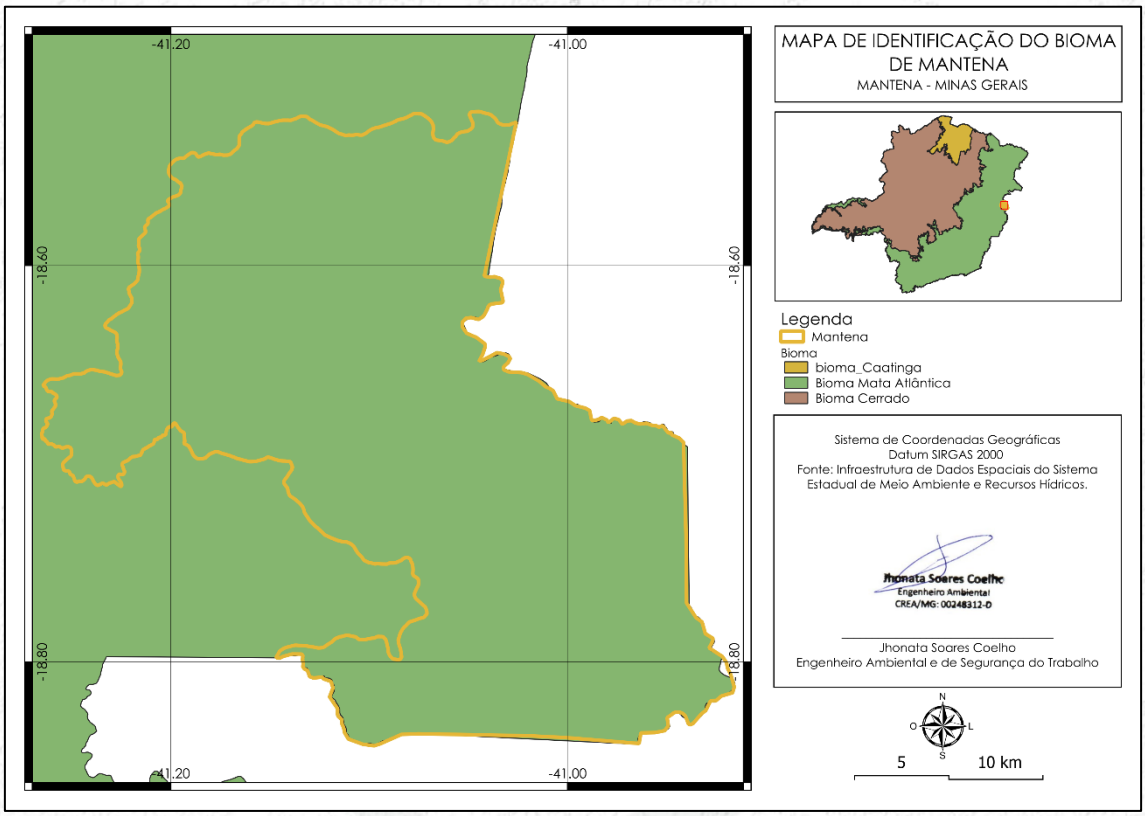
Figura 34: Evolução da cobertura e uso do solo no bioma da Mata Atlântica.



Fonte: Manual de Boas Práticas para Recuperação da Vegetação Nativa em Terras Indígenas – Bioma Mata Atlântica, Funai, 2022.

O estado de Minas Gerais possui um território de aproximadamente 586.788,61 km² formado por três biomas, sendo eles o Bioma da Mata Atlântica, Bioma do Cerrado, e Bioma da Caatinga. Sendo que 236.857,32 km² encontra-se ocupado pelo bioma da Mata Atlântica (40,36% do território de MG), 317.312,60 km² encontra-se ocupado pelo bioma do Cerrado (54,08% do território de MG) e 32.618,69 km² ocupado pelo bioma da Caatinga (5,56% do território de MG). (IDE SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos)

Figura 35: Biomas de Minas Gerais.



Fonte: IDE-Sisema.

O território de Mantena em sua totalidade encontra-se ocupado pelo bioma da Mata Atlântica. De acordo com o Inventário Florestal da plataforma Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE Sisema, o município e Mantena possui os seguintes fragmentos florestais: Floresta Estacional Semidecidual Sub Montanha; Floresta Estacional Semidecidual Montanha; Campo Rupestre e Campo. (IDE SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos)

4.3.2 Unidades de Conservação

De acordo com a Lei Federal 9.985, de 18 de julho de 2000 em seu art. 2º inciso I, dispõe que as Unidades de Conservação são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituída pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000)

As Unidades de Conservação se dividem em 2 grupos com características distintas, sendo Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. (BRASIL, 2000)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

O Objetivo das Unidades de Proteção Integral consiste em preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000). É composto pelas seguintes categorias: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; e Refúgio de Vida Silvestre. (BRASIL, 2000)

- **Estação Ecológica:** dentro dessas unidades só é permitida a alterações no caso de medidas que visam a restauração do ecossistema modificado, o manejo de espécies com a finalidade de preservar a diversidade ecológica, a coleta de componentes com finalidade cientifica e pesquisas cientificas.
- **Reserva Biológica:** tem como objetivo preservar integralmente a biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem a interferência direta do ser humano ou modificações ambientais, exceto nos casos de recuperação de seu ecossistema e manejo necessário para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade ecológica e os processos ecológicos naturais. Essas áreas são de posse e domínio público, havendo áreas particulares em seus limites, deverão ser desapropriadas. É proibida a visita pública exceto quando houver objetivo educacional.
- **Parque Nacional:** com relação aos parques nacionais, essas áreas têm como objetivo a preservação do ecossistema natural de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas cientificas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. São áreas públicas, havendo propriedades particulares dentro de seus limites, deverão ser desapropriadas. As visitas públicas nessas áreas estarão sujeitas às normas e restrições estabelecidas pelo Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão a qual administra e às previstas em regulamento. Em relação pesquisa científica, deverão possuir prévia autorização do órgão responsável por sua administração.
- **Monumento Natural:** tem como objetivo preservar os sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. As visitas nessas áreas estão sujeitas a restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade.
- **Refúgio de Vida Silvestre:** o objetivo dessas áreas é proteger ambientes naturais onde asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a reutilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

Com relação às Unidades de Uso Sustentável seu objetivo consiste em compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. São constituídas pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva da Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural. (BRASIL, 2000)

- **Áreas de Proteção Ambiental:** é uma área extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos bióticos, abióticos e estéticos e culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

populações humanas, tem como objetivo básico proteger a diversidade ecológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É uma área constituída por terras públicas e privadas, em áreas privadas cabe o proprietário do imóvel estabelecer condições para pesquisa e visitação pública. Nessas áreas deverá ter um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organização da sociedade civil e da população residente.

- **Áreas de Relevante Interesse Ecológico:** é uma área de em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que obriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibiliza-lo com os objetivos de conservação da natureza.
- **Florestas Nacionais:** é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. As visitações nessas áreas são permitidas, condicionadas as regras estabelecidas no manejo da unidade. Com relação às pesquisas cientificas, são permitidas mediante aprovação previa do órgão responsável pela administração.
- **Reserva Extrativista:** é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivo básico proteger os meios de vida cultura os meios de vida e a cultura dessa população, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. Essa área é de domínio público, com uso concedido à população extrativista tradicional. A visitação é permitida desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo. A pesquisa é permitida e incentivada sujeitando-se a prévia autorização do órgão que a administra. São proibidas a caça amadorística e profissional e a exploração de recursos naturais.
- **Reserva da Fauna:** é uma área natural com populações de animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre manejo econômico sustentável de recursos faunísticos. São áreas de domínio públicos, devendo as áreas privadas localizadas dentro de seus limites sendo desapropriadas de acordo com lei específica. A visitação é permitida e o exercício da caça amadorista ou profissional é proibido.
- **Reserva de Desenvolvimento Sustentável:** é uma área natural que obriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. Tem por objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações. É uma área pública, sendo os imóveis particulares encontradas em seus limites, desapropriadas.

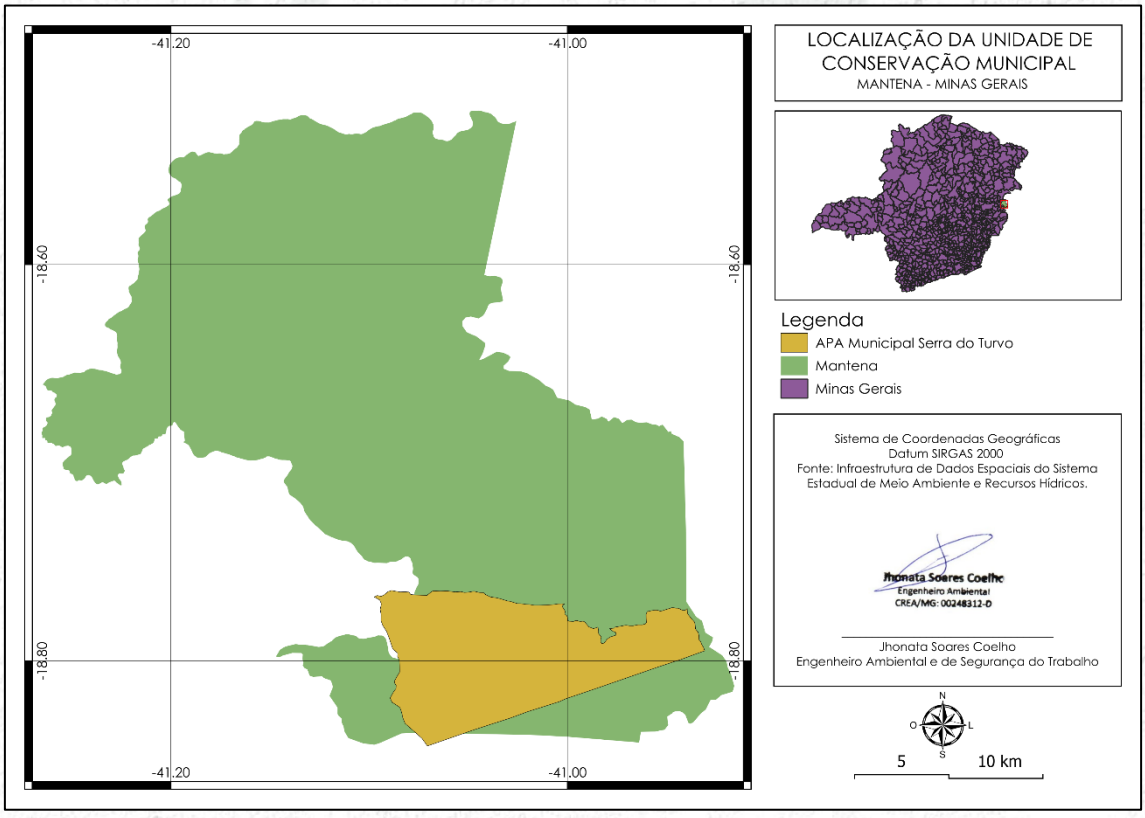
- **Reserva Particular do Patrimônio Natural:** é uma área privada, gravada com perpetuidade, com objetivo de conservar a diversidade biológica.

O município de Mantena possui uma Área de Preservação Ambiental instituída pela Lei nº 901, de 30 de março de 1998. Possui uma área de aproximadamente 87,6 km² localizado na região sul do município.

Conforme dispõe o art. 2º da lei supracitada a APA Serra Branca Turvo tem por objetivo estimular o desenvolvimento com base em práticas conservacionistas, proteger, preservar, e restaurar ecologicamente as nascentes, as matas ciliares e o solo; a continuidade da cobertura vegetal; a flora endêmica; a vida selvagem, principalmente espécies mais ameaçadas de extinção; e o ecossistema protetor das bacias dos Rios São Francisco e São Mateus, dos Córregos do Turvo e São Domingos, cuja a recuperação depende a continuidade, quantidade e qualidade do abastecimento hídrico do município. (MANTENA, 1998)

A APA Serra Branca Turvo é supervisionada, administrada e fiscalizada pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente de Mantena – COMAM.

Figura 36: Mapa de Localização da APA Municipal Serra Branca Turvo



Fonte: IDE-Sisema.

4.3.3 Fauna

No Município de Mantena a fauna é composta por diversas espécies de animais, incluindo mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes. Dentre as espécies de mamíferos

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

encontradas no município, é possível encontrar o ouriço-cacheiro, sagui e tamanduá mirim. As aves são diversas as espécies localizadas no município, com muitas espécies coloridas e cantos variados. Os répteis também possuem uma diversidade muito grande, podendo ser encontrado no município cobras como jararacas e coral. Já os anfíbios são muito comuns encontra-los nas áreas úmidas como sapo-cururu e rãs.

A Lei Municipal nº 1.943, de 02 de setembro de 2021, em seu art. 37 proibi a caça, amadora ou profissional, bem como a mutilação ou maus-tratos de qualquer animal dentro de seu território, sob pena de sanções previstas na lei federal. No art. 38 é vedado dentro do município a divulgação de propaganda que estimule ou sugira a prática de caça ou destruição de espécimes da fauna silvestre. (MANTENA, 2021)

Com relação a fauna doméstica, o município e Mantena não possui uma lei específica de proteção a animais domésticos, contudo é realizado pela Secretaria Municipal de Saúde, anualmente campanhas de vacinação. No ano de 2024 e 2025 foram realizadas campanhas de castração animais domésticos.

De acordo com a plataforma IDE-Sisema, no município de Mantena a estimativa de população canina é de 8571 cães, com relação a população felina o município possui 3179 gatos. No município não possui organização de proteção à animais domésticos e não é cadastrado no sistema estadual de identificação de animais domésticos. (IDE SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos)

Figura 37: Campanha de vacinação e castração de animais domésticos em Mantena/MG.

Fonte: Prefeitura de Mantena/MG.

5 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil, é um tema que vem crescendo significamente ao logo do tempo. Trata-se de uma questão transversal que envolve aspectos do saneamento básico, proteção do meio ambiente, inclusão socioeconômica no sistema de triagem e reciclagem, além de avanços tecnológicos voltados para o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Atualmente há diversas tecnologias voltadas para a destinação final correta dos resíduos sólidos e efluentes. A escolhe adequada para cada município baseia-se em estudos relacionados a operação, composição dos resíduos gerados nas diversas áreas, custos envolvidos, viabilidade técnica e ambiental em conformidade com as normas vigentes, de forma que garanta a eficácia e a sustentabilidade do sistema implementado.

Desta forma foi elaborado um estudo técnico quanto a realidade dos resíduos do município de Mantena, contemplando a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados, segregados por tipologia e fonte geradora.

5.1LEGISLAÇÕES

5.1.1 Legislações Federais

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000, que altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Lei nº 13.186, de 11 de novembro de 2015, que institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável.

Lei nº 13.308, de 6 de julho de 2016, que altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial.

Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 2 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

Lei nº 14.250, de 25 de novembro de 2021, que dispõe sobre a eliminação controlada de materiais, de fluidos, de transformadores, de capacitores e de demais equipamentos elétricos contaminados por bifenilas policloradas (PCBs) e por seus resíduos.

Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021, que estabelece incentivos à indústrias da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle).

Lei nº 14.393, de 4 de julho de 2022, que altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, para instituir a Campanha junho verde.

Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle animal, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999.

Lei nº 15.070, de 23 de dezembro de 2024, que dispõe sobre a produção, a importação, a exportação, o registro, a comercialização, o uso, a inspeção, a fiscalização, a pesquisa, a experimentação, a embalagem, a rotulagem, a propaganda, o transporte, o armazenamento, as taxas, a prestação de serviços, a destinação de resíduos e embalagens e os incentivos à produção de bioinsumos para o uso agrícola, pecuário, aquícola e florestal; e altera as Leis nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023, 10.603, de 17 de dezembro de 2002, de 6.894, de 16 de dezembro de 1980.

Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Decreto nº 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 nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.

Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Decreto nº 11.300, de 21 de dezembro de 2022, que regulamenta o § 2º do art. 32 e o § 1º do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro.

Decreto nº 11.599, de 12 de julho de 2023, que dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Resolução CONAMA nº 6, de 9 de setembro de 1991, que dispõe sobre o tratamento de resíduos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.

Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotados na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Resolução CONAMA nº 136, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004, que altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 465, de 5 de dezembro de 2014, que dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.

5.1.2 Legislação Estadual

Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.

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 altera o 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 nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000, que dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.

Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011, que dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem.

Lei nº 21.421, de 16 de julho de 2014, que 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 nº 24.439, de 18 de setembro de 2023, que altera a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Decreto nº 45.137, de 16 de julho de 2009, que cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento – SEIS, e dá outras providências.

Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009, que regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.

Decreto nº 45.975, de 04 de junho de 2012, que estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011.

Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018, que estabelece normas para o 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 48.107, de 29 de dezembro de 2020, que altera o Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009, que regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.

Deliberação Normativa do COPAM/CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010, que institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Deliberação Normativa do COPAM nº 244, de 27 de janeiro de 2022, que dispõe sobre os critérios para implantação e operação de aterros sanitários em Minas Gerais e dá outras providências.

Deliberação Normativa do COPAM nº 154, de 25 de agosto de 2010, que dispõe sobre o Coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer.

Deliberação Normativa do COPAM nº 171, de 22 de dezembro de 2011, que estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004 e dá outras providências.

Deliberação Normativa do COPAM nº 180, de 27 de dezembro de 2012, que dispõe sobre a regularização ambiental de empreendimentos referentes ao transbordo, tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos instalados ou operados em sistema de gestão compartilhada entre municípios, altera a Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004 e dá outras providências.

Deliberação Normativa do COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e o potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Deliberação Normativa do COPAM nº 232, de 27 de fevereiro de 2019, que institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Deliberação Normativa do COPAM nº 249, de 30 de janeiro de 2024, que define as diretrizes para implementação, operacionalização e monitoramento dos sistemas de logística reversa no estado de Minas Gerais, e altera a Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017.

Portaria nº 361, de 23 de outubro de 2008, que aprova parecer que dispõe sobre transporte e disposição em aterros sanitários dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

5.1.3 Legislação Municipal

Lei Municipal nº 1.943, de 02 de setembro de 2021, que dispõe sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente – SISMUMA integrante do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais – SISEMA no Município de Mantena/MG e dá outras providências.

Lei Complementar nº 003, de 14 de outubro de 2003, que dispõe sobre a Política de Proteção do Controle e da Conservação do Meio Ambiente e da Melhoria da Qualidade de Vida no Município de Mantena, a criação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA e do cargo de Secretário respectivo; a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente – COMAM e dá outras providências.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Lei Complementar nº 004, de 14 de outubro de 2003, que institui a Licença Ambiental e dá outras providências.

Lei nº 508, de 5 de dezembro de 1985, que institui medidas de Polícia Administrativa a cargo do Município e dá outras providências.

Lei nº 2.018, de 4 de julho de 2023, que disciplina a participação do município de Mantena/MG no Consórcio público para o tratamento e disposição final adequada de resíduos sólidos da região Doce Oeste do Estado do Espirito Santo – CONDOESTE, cria a pessoa jurídica suporte do CONDOESTE e dá outras providências.

Lei nº 1.986, de 23 de dezembro de 2022, que dispõe sobre a implantação da Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos – TMRS no Município de Mantena/MG, e dá outras providências.

Lei nº 1.158, de 29 de junho de 2004, que autoriza o Executivo a instituir no Município de Mantena a "Campanha de Conscientização da População para a Coleta Seletiva do Lixo" e dá outras providências.

Lei nº 1.117, de 19 de dezembro de 2003, que autoriza o Executivo Realizar Licitações Públicas para firmar parcerias com Empresas Privadas, objetivando a colocação de Lixeiras e Coletores de Lixo Útil nos logradouros públicos do Município e dá outras providências.

Lei nº 583, de 18 de abril de 1989, que exclui de taxação os serviços urbanos de coleta de lixo e autoriza o Poder Executivo a instituir a sua remuneração sob o sistema de tarifas.

Lei Complementar nº 052, de 02 de junho de 2017, que altera dispositivos da Lei Municipal nº 508, de 05 de dezembro de 1985 – Código de Postura do Município de Mantena, e dá outras providências.

Lei nº 037, de 17 de agosto de 1971, que institui o Código de Postura do Município e dá outras providências.

Lei nº 905, de 05 de maio de 1998, que autoriza a Criação do Serviço Municipal de Limpeza Urbana, e dá outras providências.

Lei nº 1.009, de 29 de dezembro de 2000, que extingue o serviço municipal de limpeza urbana SEMLURB, expande área de autuação do SAAE/Mantena-MG, e dá outras providências.

5.1.4 Normas Técnicas

ABNT NBR nº 8.419, abril de 1992 – Apresentação de Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

ABNT NBR nº 8.843, julho 1996 – Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos.

ABNT NBR nº 9.843-5, setembro 2019 – Agrotóxicos e afins – Armazenamento – Parte 5: Embalagens vazias ou contendo resíduos em galpões de centrais e postos de recebimento.

ABNT NBR nº 10.001-1, novembro de 2024 – Resíduos Sólidos – Classificação – Parte 1: Requisitos de classificação.

ABNT NBR nº 10.004-2, novembro de 2024 – Resíduos Sólidos – Classificação – Parte 2: Sistema Geral de Classificação de Resíduos (SGCR).

ABNT NBR nº 10.007, novembro de 2004 – Amostragem de Resíduos Sólidos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

ABNT NBR nº 10.157, dezembro de 1987 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação.

ABNT NBR nº 10.664, abril de 1989 – Águas – Determinação de resíduos (sólidos) – Métodos gravimétrico.

ABNT NBR nº 11.174, julho de 1990 – Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III inertes.

ANBT NBR nº 11.175, julho 1990 – Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho.

ABNT NBR nº 12.235, abril de 1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

ABNT NBR nº 12.807, junho de 2013 – Resíduos de serviço de saúde – Terminologia.

ABNT NBR nº 12.808, abril 2016 – Resíduos de serviço de saúde – Classificação.

ABNT NBR nº 12.809, maio 2013 – Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.

ABNT NBR nº 12.810, março 2013 – Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento extraestabelecimento – Requisitos.

ABNT NBR nº 12.980, agosto 1993 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.

ABNT NBR nº 12.988, setembro 1993 – Líquidos livres – Verificação em amostra de resíduos.

ABNT NBR nº 13.221, setembro 2023 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos.

ABNT NBR nº 13.332, dezembro 2010 – Implementos rodoviários – Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – Terminologia.

ABNT NBR nº 13.334, setembro 2022 – Contentores metálicos de 0,8 m³ a 1,6 m³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro – Requisitos de fabricação e utilização.

ABNT NBR nº 13.463, setembro 1995 – Coleta de resíduos sólidos.

ABNT NBR nº 13.591, março 1996 – Compostagem.

ABNT NBR nº 13.853-1, janeiro 2020 – Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio Parte 1: Recipientes descartáveis.

ABNT NBR nº 13.896, junho 1997 – Aterros de resíduos não perigosos – Critério para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR nº 13.968, setembro 1997 – Embalagens rígidas vazias de agrotóxico – Procedimentos de lavagem.

ABNT NBR nº 14.599, novembro 2024 – Implementos rodoviários – Requisitos de segurança para coletores-compactadores de resíduos sólidos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

ABNT NBR nº 14.652, janeiro 2019 – Implementos rodoviários – Coletor transportador de resíduos de serviços de saúde – Requisitos de construção e inspeção.

ABNT NBR nº 14.719, julho 2001 – Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação final da embalagem lavada – Procedimento.

ABNT NBR nº 14.879, fevereiro 2011 – Implementos rodoviários – Coleto-compactador de resíduos sólidos – Definição do volume.

ABNT NBR nº 15.112, julho 2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR nº 15.113, julho 2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR nº 15.114, julho 2004 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR nº 15.115, julho 2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

ABNT NBR nº 15.116, junho 2021 – Agregados reciclados para o uso de argamassa e concreto de cimento Portland – Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT NBR nº 15.448-2, fevereiro 2008 – Embalagens plásticas degradáveis e/ou de fontes renováveis – Parte 2: Biodegradação e compostagem – Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT NBR nº 15.849, julho 2010 – Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

ABNT NBR nº 15.911-1, junho 2011 – Contentor móvel de plástico – Parte 1: Requisitos gerais.

ABNT NBR nº 15.911-2, junho 2011 – Contentor móvel de plástico – Parte 2: Contentor de duas rodas, com capacidade de 120 L, 240 L e 360 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador.

ABNT NBR nº 15.911-3, junho 2011 – Contentor móvel de plástico – Parte 3: Contentor de quatro rodas com capacidade de 660 L, 770 L e 1.000 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador.

ABNT NBR nº 16.065, julho 2020 – Agrotóxicos e afins – Determinação de resíduos não sulfonável.

ABNT NBR nº 16.156, abril 2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – Requisitos para atividade de manufatura reversa.

ABNT NBR nº 16.457, março 2022 – Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso e de suas embalagens – Procedimentos.

ABNT NBR nº 16.699-1, agosto de 2018 – Implementos rodoviários – Veículos coletores compactadores de resíduos sólidos e seus dispositivos de elevação de contentores – Parte 1: Carregamento traseiro.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

ABNT NBR nº 116.699-2, agosto de 2018 – Implementos rodoviários – Veículos coletores compactadores de resíduos sólidos e seus dispositivos de elevação de contentores – Parte 2: Carregamento lateral.

ABNT NBR nº 16.701-1, agosto 2018 – Implementos rodoviários – Contentores fixos para resíduos – Parte 1: Contentores com capacidade de até 3.200 L com tampas para dispositivos de elevação do tipo suporte giratório duplo – Dimensões e projeto.

ABNT NBT nº 16.701-3, agosto 2018 – Implementos Rodoviários – Contentores fixos para resíduos – Parte 3: Requisitos de Segurança e higiene.

ABNT NBR nº 16.725, março 2023 – Resíduos químicos perigosos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – Ficha com dados de segurança de resíduos (FDSR) e rotulagem.

ABNT NBR nº 16.849, fevereiro 2020 – Resíduos sólidos urbanos para fins energéticos – Requisitos.

ABNT NBR nº 17.059, outubro 2023 – Gerenciamento de resíduos descartados pelo consumidor, resultantes do cuidado no domicílio – Dispositivos para autoteste e para administração de medicamentos injetáveis e seus complementos.

ABNT NBR nº 17.028, janeiro 2022 – Resíduos sólidos perigosos para fins energéticos – Requisitos.

ABNT NBR nº 17.100-1, junho 2023 – Gerenciamento de resíduos – Parte 1: Requisitos gerais.

ABNT NBR nº 17.101, setembro 2023 – Ecoparques – Requisitos para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR nº 17.208, fevereiro 2025 – Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde animal e de interesse em saúde animal, em zona urbana ou rural.

5.2DEFINIÇÕES TÉCNICAS

5.2.1 Lixão

É uma forma de destinação final inadequada, compreendendo no lançamento dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados diretamente no solo, sem qualquer tipo de controle ambiental, como impermeabilização do solo, sistemas de drenagem de gases e chorume, sem métodos de tratamento do chorume e dos gases coletados, e sem a compactação e cobertura necessária. Essa prática de destino final pode ocasionar além de contaminação do solo, dos recursos hídricos, a proliferação de vetores patogênicos, agravando, portanto, a saúde pública.

Os lixões são métodos de destino ilegal, devido aos grandes impactos negativos gerados ao meio ambiente e à saúde pública. Tal prática enseja em sanções administrativas, sujeitando, portanto, em multas, embargos de atividades, e obrigações de recuperação de área degradada.

5.2.2 Aterro Controlado

O aterro controlado diferencia um pouco do sistema que é utilizado nos lixões, a qual há a disposição a céu aberto dos resíduos sólidos urbanos conforme visto anteriormente. O

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

método utilizado nos aterros controlados compreende-se na disposição dos resíduos sólidos urbanos diretamente no solo e periodicamente há a cobertura e compactação do solo, além disso há o controle de acesso.

Contudo não é um sistema ambientalmente adequado por não possuir um sistema de impermeabilização do solo, possibilitando, portanto, a contaminação das águas subterrâneas, não há a drenagem e o tratamento do chorume e nem o controle dos gases. Trata-se, portanto, de um método inadequado e ilegal.

5.2.3 Aterro Sanitário

Segundo a Norma Brasileira da ABNT NBR nº 8.419, de abril de 1992, dispõe que o aterro sanitário de resíduo sólido urbano é uma técnica de disposição final de resíduos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menos volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário. (ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1992)

É um método mais adequado para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos tendo em vista que possui controle dos impactos negativos ao meio ambiente. Possui impermeabilização do solo, evitando, portanto, a contaminação das águas subterrâneas, coleta e controle dos gases gerados, cobertura diária dos resíduos, coleta e tratamento do chorume.

5.2.4 Logística Reversa

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei 12.305/2010), no art. 3, inciso XII dispõe que 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. (BRASIL, 2010)

Na prática consiste em permitir que determinados materiais usados, sejam coletados após o consumo e reintegrados ao ciclo produtivo, seja como matéria prima, energia ou outra forma.

5.2.5 Destinação Final Ambientalmente Adequado

Com relação ao destino final ambientalmente adequado, a Lei 12.305 considera o destino final adequado, a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. (BRASIL, 2010)

5.2.6 Disposição Final Ambientalmente Adequada

A Lei 12.305 entende como disposição final ambientalmente adequada 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 a minimizar os impactos ambientais adversos. (BRASIL, 2010)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.2.7 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos, conforme dispõe a Lei 12.305 são: materiais, substâncias, objetos ou bem descartados resultantes de atividades humanas em sociedade, cuja a destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010)

5.2.8 Rejeitos

O inciso XV do art. 3 da Lei 12.305 dispõe que rejeitos são resíduos sólidos quem depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010)

5.2.9 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O gerenciamento de resíduos sólidos de acordo com a Lei 12.305 é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. (BRASIL, 2010)

5.2.10 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos são instrumentos de planejamento estratégico, instituídos pela Lei 12.305 com objetivo de orientar a gestão dos resíduos sólidos urbanos em âmbito municipal, promovendo a sustentabilidade, inclusão social e eficiência na utilização dos recursos. (BRASIL, 2010)

5.2.11 Resíduos de Construção Civil - RCC

Segundo a Norma Brasileira ABNT NBR nº 15.114, de julho de 2004, os resíduos de construção civil são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004)

5.2.12 Resíduos Sólidos Industriais - RSI

Os resíduos sólidos industriais são os resíduos sólidos ou semissólidos, oriundos de atividades industriais, incluindo lodos e determinados líquidos, cuja suas características o tornem inviáveis seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de águas. (CONAMA, 2002)

5.2.13 Resíduos Sólidos de Saúde - RSS

Os resíduos sólidos de saúde, são resíduos oriundos das atividades realizadas em estabelecimentos de prestação de serviços de saúde, como por exemplo hospitais, farmácias, clínicas, laboratórios, consultórios, etc. Eles incluem materiais como curativos, seringas,

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

agulhas, resíduos perfurocortantes, etc., podendo apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Devem ser classificados, segregados, tratados e descartados conforme legislações vigentes.

5.2.14 Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris são resíduos gerados de atividades agrícolas, pecuárias, florestais e aquícolas, inclui desde o preparo do solo até a colheita, manejo animal, e processamento de produtos agropecuários, incluindo restos de colheitas, podas, dejetos animais, embalagens de insumos e subprodutos agroindustriais.

5.2.15 Resíduos Sólidos de Transporte

Os resíduos sólidos de serviços de transporte, são resíduos originalizados em locais como portos, aeroportos, terminais rodoviários e alfandegários. Incluem nesses resíduos restos de cargas, lubrificantes, solventes, baterias, pneus, filtros, embalagens contaminadas, resíduos de limpeza de veículos, etc.

5.2.16 Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração, são resíduos oriundos de atividades minerárias como a lavra, beneficiamento e processamento de minérios. Esses resíduos incluem estéreis (excedentes do processo de extração sem fins econômicos) e rejeitos (gerados no processo de beneficiamento, como exemplo a lama), são gerados em grandes quantidades que podem gerar impactos negativos ao meio ambiente caso sejam gerenciados inadequadamente.

5.2.17 Resíduos Perigosos

De acordo com o inciso II do art. 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) os resíduos perigosos são definidos como aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com a lei, regulamento ou norma técnica. (BRASIL, 2010)

5.3PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A participação social durante o desenvolvimento do PMGIRS é fundamental no intuito da identificação precisa das demandas, promoção de uma responsabilidade compartilhada, fortalecimento do controle social e a ampliação do engajamento da população. Portanto, foi elaborado um questionário e disponibilizado no site da Prefeitura para que a população pudesse contribuir na elaboração deste plano, e divulgado nos canais de comunicação. O questionário teve a participação tanto da zona distrital quanto da zona urbana.

5.3.1 Questionário Online

O questionário online disponibilizado possuía perguntas que abrangem a coleta de resíduos sólidos e a limpeza urbana, foi amplamente divulgado nas redes sociais da Prefeitura, em grupos de WhatsApp, como também no site oficial da Prefeitura, ficando disponível do dia 02 de junho de 2025 a 10 de junho de 2025, obtendo no total 214 participantes.

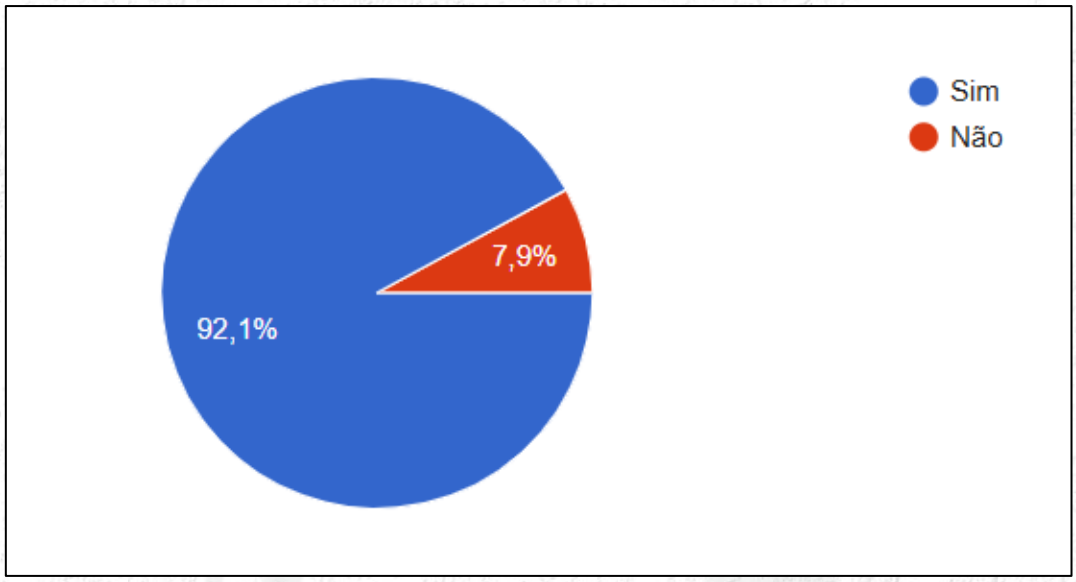
Foi elaborado 27 questões, dentre abertas e de múltipla escolha, sendo algumas obrigatórias e outras a critério do respondente.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

O resultado do questionário online aplicado pode ser verificado a seguir.

1. Questionados sobre a existência de coleta de resíduos na rua em que residem, 92,1% dos entrevistados afirmaram que a coleta de resíduos sólidos está disponível, enquanto 7,9% informaram não contar com o serviço municipal de coleta na sua rua.

Figura 38: Existe coleta de resíduos sólidos (lixo) na sua rua?

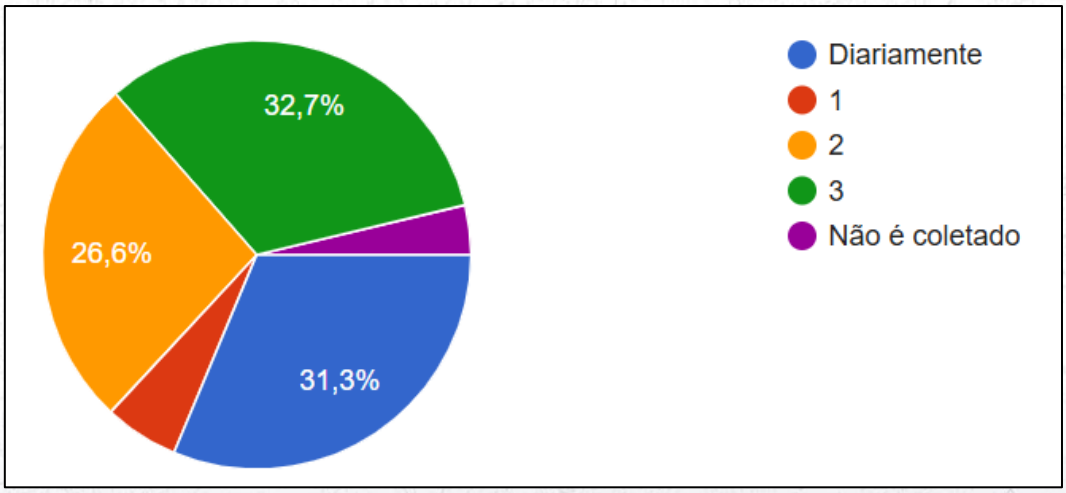


Fonte: Autor, 2025.

2. Questionados sobre a frequência da coleta de resíduos domiciliares, os respondentes informaram o seguinte:

- 32,7% afirmaram que a coleta ocorre três vezes por semana;
- 31,3% informaram que a coleta é realizada diariamente;
- 26,6% relataram que a coleta ocorre duas vezes por semana;
- 5,6% mencionaram que a coleta ocorre uma vez por semana;
- 3,7% indicaram que não há coleta em sua residência.

Figura 39: Quantas vezes por semana os resíduos sólidos (lixo) são coletados na sua casa?



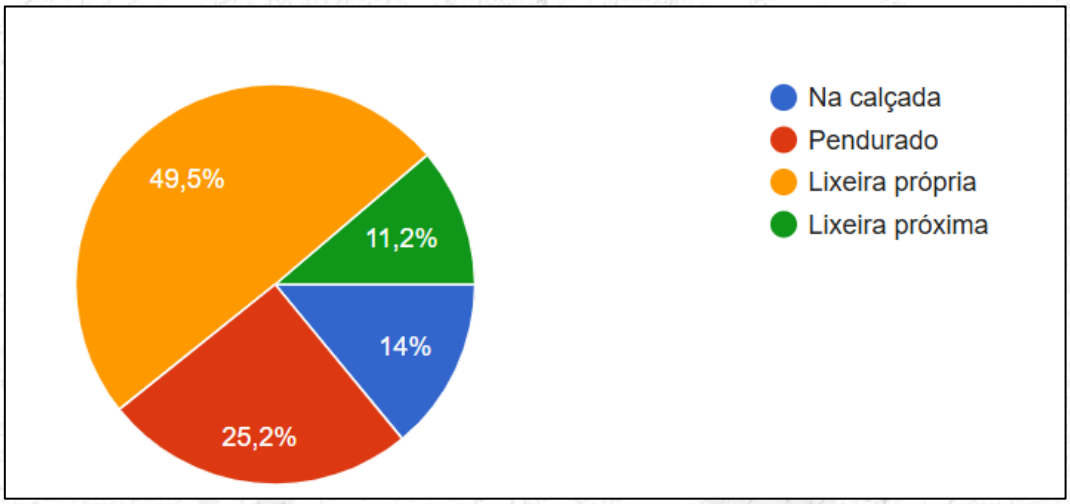
Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

3. Questionados sobre onde descartam os resíduos sólidos antes da coleta municipal, os respondentes informaram:

- 49,5% realizam o acondicionamento em lixeiras próprias;
- 25,2% colocam os resíduos pendurados;
- 11,2% utilizam lixeiras próximas;
- 14% deixam os resíduos na calçada.

Figura 40: Onde você descarta os resíduos antes da coleta?

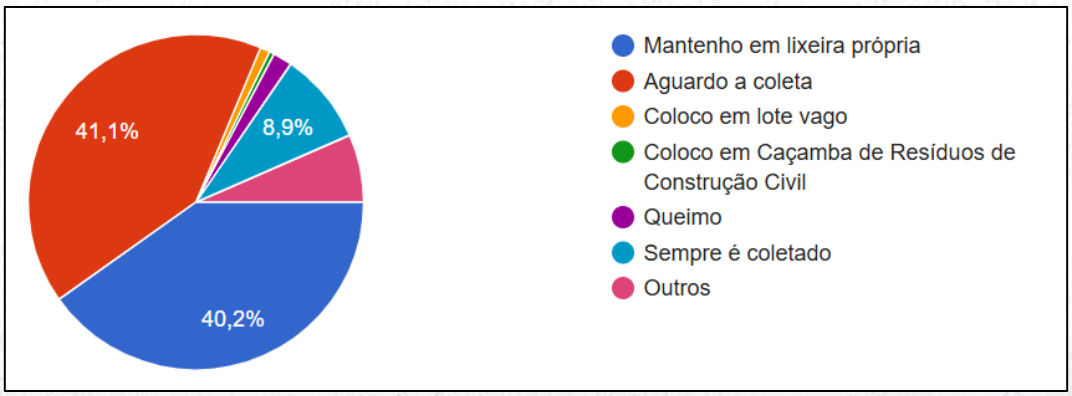


Fonte: Autor, 2025.

4. Questionados sobre qual ação adotariam caso a coleta não ocorra no dia previsto, os respondentes indicaram:

- 41,1% aguardariam a coleta;
- 40,2% manteriam os resíduos em lixeira própria;
- 8,9% informaram que seus resíduos são sempre coletados;
- 6,5% adotariam outra ação;
- 1,9% queimariam os resíduos;
- 0,9% descartariam em lotes vagos;
- 0,5% colocariam os resíduos em caçambas de construção civil.

Figura 41: Caso não seja realizado a coleta no dia correto, o que é feito com esses resíduos sólidos (lixo)?



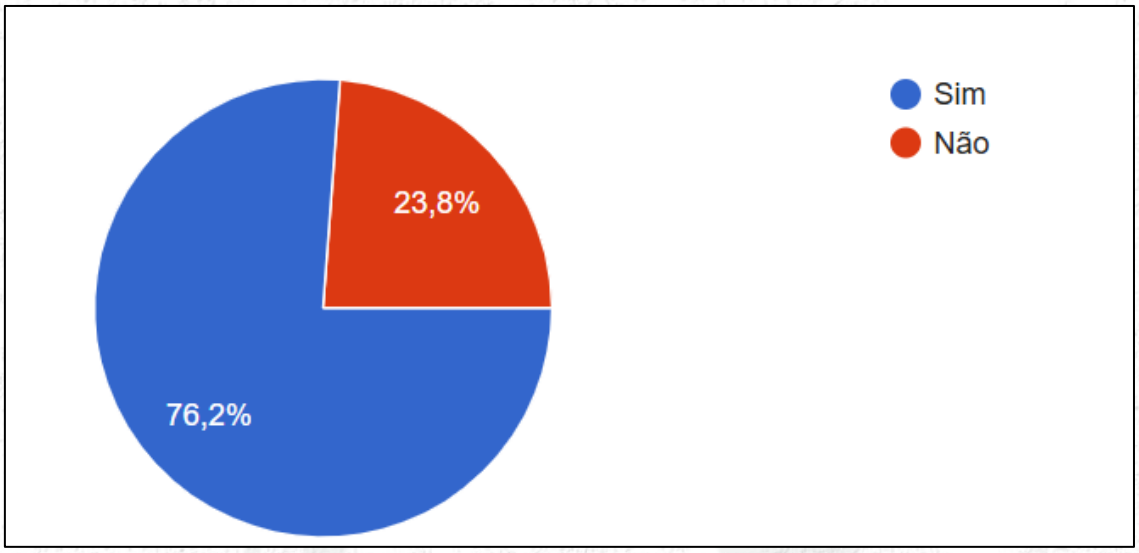
Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5. Questionados sobre o conhecimento a respeito dos dias e horários da coleta de lixo em sua rua, os respondentes informaram:

- 76,2% afirmaram saber os dias e horários em que a coleta é realizada;
- 23,8% declararam não saber quais são os dias nem os horários da coleta municipal.

Figura 42: Você sabe os dias e os horários de coleta de lixo em sua rua?

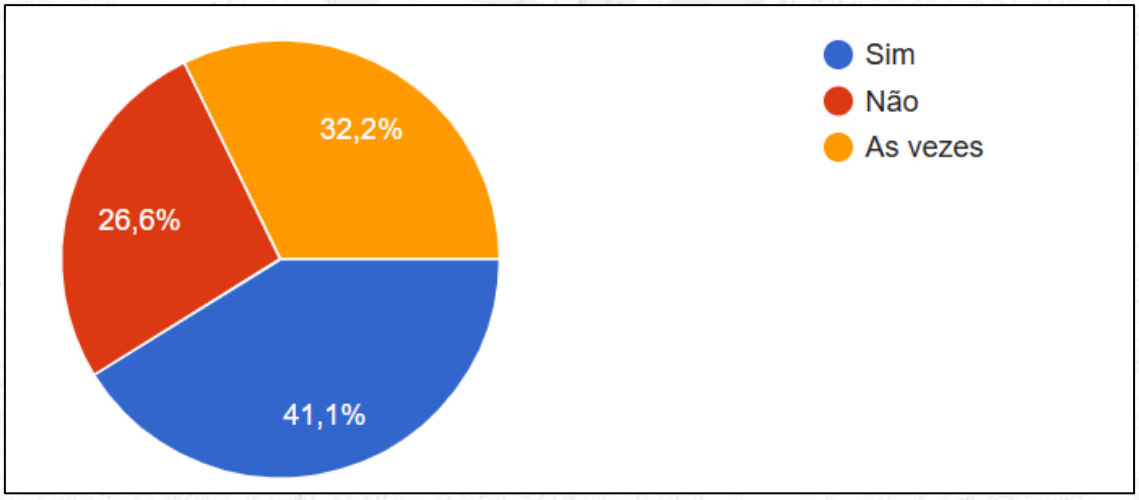


Fonte: Autor, 2025.

6. Questionados sobre a frequência de acúmulo de resíduos nas ruas, os respondentes indicaram:

- 41,1% percebem com frequência;
- 32,2% percebem às vezes;
- 26,6% não percebem acúmulo de resíduos.

Figura 43: Você percebe acumulo de lixo nas ruas com que frequência?



Fonte: Autor, 2025.

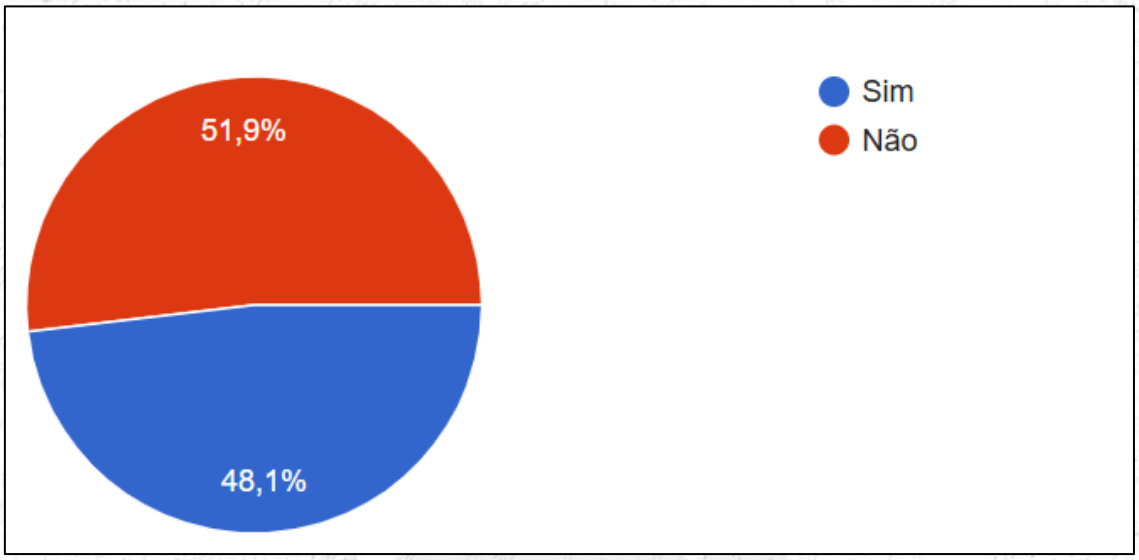
7. Questionados sobre a existência de lixo acumulado próximo à sua residência, os respondentes informaram:

- 48,1% relataram a presença de lixo acumulado próximo à sua casa;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- 51,9% afirmaram que não há lixo acumulado nas proximidades de sua residência.

Figura 44: Existem próximo a sua casa algum lugar que tenha lixo acumulado?



Fonte: Autor, 2025.

Dos 48,1% que responderam da existência de lixo próximo à sua casa 69,1% informaram que esses resíduos estão em lotes vagos próximos à sua casa, 20% informaram que estão em córregos, 30,9% responderam que estão em esquinas.

A tabela a seguir apresenta alguns locais que foram citados quanto a existência de acumulo de resíduos sólidos urbanos.

Tabela 6: Locais mencionados, com acúmulo de resíduos sólidos.

Menções de locais com acúmulo de resíduos sólidos
Lote vago, casa abandonada e córrego localizado na Rua A do bairro São Bernardo.
Lote vago e córrego na Rua Ypê Amarelo do bairro Jardins.
Lote vago na Rua Irineu Vieira Lopes do bairro Santos Prates II.
Lote vago e na esquina da Rua José Mariano de Oliveira do bairro Philadelfia.
Lote vago na Rua E do bairro São Bernardo.
Na esquina da Rua Francisco Costa do bairro Vila Nova.
Lote vago, esquina, lixeiras e córrego na Rua Rosa Branca do bairro Jardins.
Lote vago e córrego na Rua Camomila do bairro Jardins.
Lote vago na Rua Alaíde Amália Mota do bairro Santos Prates I.
Lote vago, casa abandonada e córrego na Rua Ypê Amarelo do bairro Jardins.
Lote vago e casa abandonada na Rua Olegário Maciel do bairro Nicoline.
Lote vago na Rua Aroeira do bairro Alvorada.
Lote vago na Rua M do bairro Bela Vista.
Lote vago, casa abandonada, caçamba de RCC na Rua Gumercindo Coelho do bairro Vila Nova.
Lixeiras na Av. Ver. Salustiano Sales Xavier do bairro Santos Prates II.
Lote vago na Rua José Vieira Dias do bairro Alvorada.
Lote vago na Rua Carlito Gonçalves de Lima do bairro Alvorada.
Lote vago e esquina na Rua João Barreto do bairro Tropical.
Esquina na Rua Pau Brasil do bairro Alvorada.
Córrego na Rua Professor Irineu Vieira Lopes do bairro Santos Prates II.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Esquina na Rua A do bairro Ebenezer.
Lote vago e casa abandonada na Rua Gabriel Duarte Pereira do bairro Centro.
Córrego na Av. Presidente Tancredo Neves do bairro Centro.
Lote vago e esquina na Rua Geni Campos Mendes do bairro Pires de Albuquerques
Lote vago, esquina e casa abandonada na Rua Davi Leitão do bairro Centro.
Lixeiras no Sítio Boticão do bairro Jardins.
Lote vago na Rua Carlitos Gonçalves de Lima do bairro Alvorada.
Lote vago, esquina e caçamba de RCC na Rua Dr. Ary Rocha de Amorim do bairro Esplanada.
Lote vago, esquina e córrego da Rua E do bairro São Bernardo.
Córrego na Rua Rio de Janeiro no Distrito de Limeira.
Lote e casa abandonada na Rua Lair Batista de Souza do bairro Centro.
Lote vago e casa abandonada na Rua L do bairro Nicoline.
Esquina na Rua Maria Madalena de São José do Distrito de Limeira.
Lote vago e córrego na Rua A do bairro São Bernardo.
Lote vago, esquina, casa abandonada e córrego na Rua Dez do bairro Vila Florindo.
Esquina na Rua Manoel Ferreira da Silva do bairro Joel Garcia dos Santos.
Lixeiras na Rua Fidelcino Vieira do bairro Centro.
Lote vago da Rua José Gualberto Gonçalves do bairro Vila Nova.
Lote vago da Rua Martinho José de Almeida do bairro Vila Nova.
Lote vago e casa abandonada na Rua Diamantina do bairro Philadelfia.
Lote vago na Rua B do bairro Joel Garcia.
Lote vago, esquina e casa abandonada na Rua C do bairro Nicoline.
Esquina na Rua Manoel Laurindo do bairro Vila Nova.
Esquina na Rua Wilson Melado do bairro Centro.
Esquina na Rua Florentino Rossi do bairro Boa Esperança.
Esquina e casa abandonada na Rua João Pinheiro do bairro Centro.
Lote vago na Rua Victor Campos de Queiroz do bairro Centro.
Lote vago na Av. Antônio Firmino do bairro Vila Nova.
Córrego na Rua Américo Souza Mota do bairro Bela Vista.
Lote vago e esquina na Rua Pernambuco do bairro de Vila Nova.
Lote vago na Rua Maria Pedrosa Melado do bairro Nicoline.
Lote vago na Rua Pavão do bairro Tropical.
Lote vago e esquina na Rua Belo Horizonte do bairro Philadelfia.
Lote vago na Rua Jurami Silva do bairro Bela Vista.
Lote vago na Rua Cabo Leôncio do bairro Centro.
Lote vago na Rua N do bairro Santos Prates II
Praça na Rua Izaura Souza no bairro Frei Cezar.
Lote vago, caçamba de RCC, Praça e Córrego na Av. José Rufino do bairro Tropical.
Lote vago, esquina e lixeiras na Rua Cricaré do bairro Tropical.
Lote vago e esquina na Rua Santo Antônio do Distrito de Barra do Ariranha.
Esquina na Rua Getúlio Vargas do Distrito de Barra do Ariranha.
Lote vago e esquina na Rua M do bairro Bela Vista.
Lote vago na Rua Tulipa do bairro Boa Esperança.
Lote vago, casa abandonada e córrego na Rua C do bairro Joel Garcia.
Lote vago na Rua Manoel Brás Ribeiro do bairro Alvorada.
Lote vago e lixeiras na Rua Santo Antônio do bairro Centro.
Lote vago, esquina e córrego na Rua Dois do bairro Operários.
Lixeiras na Rua Francisco Demétrio no Distrito de Barra do Ariranha.
Lixeiras na Rua Argentina do bairro Joel Garcia.
Lote vago na Rua João da Silva Maulaz do bairro Loteamento Maulaz.

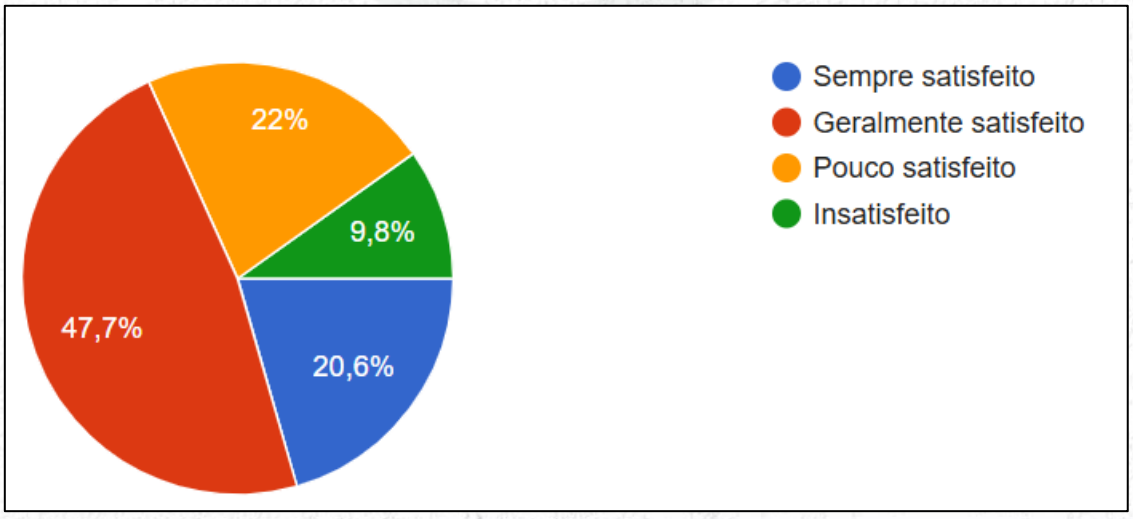
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Lote vago na Rua João Fernandes do bairro Centro.
Lote vago e casa abandonada na Rua T do bairro Bela Vista.
Lote vago e esquina na Rua Minas Novas do bairro Philadelfia.
Praça e esquina na Rua Bom Jardim do Distrito de Limeira.
Lote vago na Rua Genilson de Paula Viana do bairro Bela Vista.
Lixeiras na Rua Onofre Prado do bairro Vila Nova.
Lixeiras e caçamba de RCC na Rua Nove do bairro Vila Florindo.
Lote vago na Rua Dona Nininha do bairro Santos Prates I.
Lote vago, esquina, praça e lixeiras na Av. General Dutra do bairro Vila Nova.
Lixeiras na Rua João Albino Figueiredo do bairro Santo Prates II.
Lote vago na Av. Frei Gaspar do bairro Vila Nova.
Lote vago na Rua João Rodrigues da Silva do bairro Frei Gaspar.
Lote vago e córrego na Rua Nicoline do bairro Nicoline.
Lote vago na Rua Oito do bairro Esplanada.
Lote vago na Rua Jatobá do bairro Alvorada.
Lote vago na Rua T do bairro Treze de Junho.
Esquina na Rua O do bairro Bela Vista.
Lote vago, córrego e esquina na Rua Americano de Souza Mota do bairro Bela Vista.
Lote vago e córrego na Rua Luiz Vieira Mendes do bairro Alvorada.
Lote vago na Rua Dídimo Curty do bairro Bela Vista.
Praça na Rua Belém do bairro Vila Nova.
Lote vago na Rua Crisântemo do bairro Boa Esperança.

8. Questionados sobre o nível de satisfação em relação à coleta de lixo municipal, os respondentes informaram:

- 47,7% estão geralmente satisfeitos;
- 22% estão pouco satisfeitos;
- 20,6% estão sempre satisfeitos;
- 9,8% estão insatisfeitos com o serviço de coleta.

Figura 45: Qual o nível de satisfação com a coleta de lixo?



Fonte: Autor, 2025.

9. Foi solicitado aos respondentes que atribuíssem uma nota de 0 a 10 à coleta de resíduos sólidos do município, sendo os resultados:

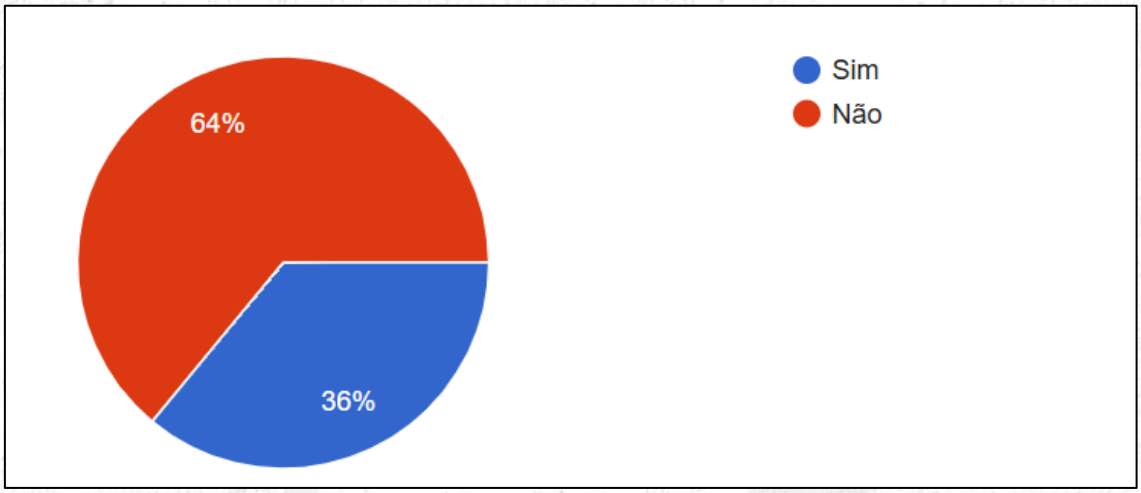
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- 22,9% atribuíram nota 8;
- 15,9% atribuíram nota 10;
- 15% atribuíram nota 7.

10. Questionados sobre a limpeza pública da rua em que residem, os respondentes informaram:

- 64% afirmaram que não há limpeza pública nas ruas onde residem;
- 34% informaram que há limpeza pública em suas ruas.

Figura 46: A sua rua recebe limpeza pública (varrição e lavagem por caminhão-pipa)?



Fonte: Autor, 2025.

A tabela a seguir apresenta os logradouros que, segundo os respondentes, não recebem limpeza pública.

Logradouros que não recebem limpeza urbana
Rua José Mariano de Oliveira do bairro Philadelfia.
Rua E do bairro São Bernardo.
Rua Francisco Costa do bairro Vila Nova.
Rua Rosa Branca do bairro Jardins.
Rua Haída de Souza do bairro Santos Prates I.
Rua Alaíde Amália Mota do bairro Santos Prates I.
Rua Teófilo Couto do bairro Centro.
Rua José Gualberto Gonçalves do bairro Vila Nova.
Rua dos Operários do bairro Santo Antônio.
Rua Cricaré do bairro Tropical.
Rua Olegário Maciel do bairro Nicoline.
Rua Aroeira do bairro Alvorada.
Rua M do bairro Bela Vista.
Rua E do bairro Nicoline.
Rua Elci de Landes de Oliveira do bairro Philadelfia.
Rua Gumercindo Coelho do bairro Vila Nova.
Rua Maria Pedrosa Melado do bairro Nicoline.
Rua José Vieira Dias do bairro Alvorada.
Rua Rio Grande do Norte do bairro Vila Nova.
Rua Carlito Gonçalves de Lima do bairro Alvorada.
Rua Antônio José de Almeida do bairro Alvorada.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Rua Arino Pereira Alvim do bairro Santos Prates I.
Rua João Barreto do bairro Tropical.
Rua Pau Brasil do bairro Alvorada.
Rua Professos Irineu do bairro Santos Prates II.
Rua Margarina Verbeno Bento do bairro Treze de Maio.
Rua A do bairro Ebenezer.
Rua Geni Campos Mendes do bairro Pires de Albuquerques.
Rua Davi Leitão do bairro Centro.
Rua Dr. Ary Rocha Amorim do bairro Esplanada.
Rua José Galberto do bairro Vila Nova.
Rua Prof. Victor Campos de Queiroz do bairro Centro.
Rua Elias Gomes de Oliveira do bairro Santos Prates I.
Rua Manoel Braz Ribeiro do bairro Alvorada.
Rua Maria Madalena do Distrito de Limeira.
Av. Carlos Balmant do bairro Santos Prates I.
Rua Dr. Mauri do Carmo do bairro São Bernardo.
Rua Dez do bairro Vila Florindo.
Rua Cirineu Matias do bairro Frei Cezar.
Rua Manoel Ferreira da Silva do bairro Joel Garcia.
Rua Fidelcino Vieira do bairro Centro.
Rua G do bairro Vila Nova
Rua Martinho José de Almeida do bairro Vila Nova.
Rua Gabriel Duarte Pereira do bairro Centro.
Rua Diamantina do bairro Philadelfia.
Rua B do bairro Joel Garcia.
Rua G do bairro Nicoline.
Rua Roberto Jório do bairro Centro.
Rua Pedro Venâncio do bairro Operários.
Rua Vereador Carlos Maulaz do bairro Centro.
Rua Florentino Rosa do bairro Boa Esperança.
Rua João Pinheiro do bairro Centro.
Av. Getúlio Vargas do bairro Centro.
Rua do Retorno do bairro Vila Nova.
Rua Américo Souza Mota do bairro Bela Vista.
Rua Pernambuco do bairro Vila Nova.
Rua Luiz Gonzaga do bairro São Silvano.
Rua Minas Gerais do bairro Santo Antônio.
Rua Pavão do bairro Tropical.
Rua Juarez Nunes do bairro Bela Vista
Rua Almenara do bairro Alvorada.
Rua Belo Horizonte do bairro Philadelfia.
Rua Cabo Leôncio do bairro Centro.
Rua N do bairro Santos Prates II.
Rua Izaura Souza do bairro Frei Cezar.
Rua Rio de Janeiro do Distrito de Limeira.
Av. José Rufino do bairro Tropical.
Rua São Francisco do bairro Centro.
Rua M do bairro Bela Vista.
Rua Tulipa do bairro Boa Esperança.
Rua Jorge Oaks do bairro Santos Prates I.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

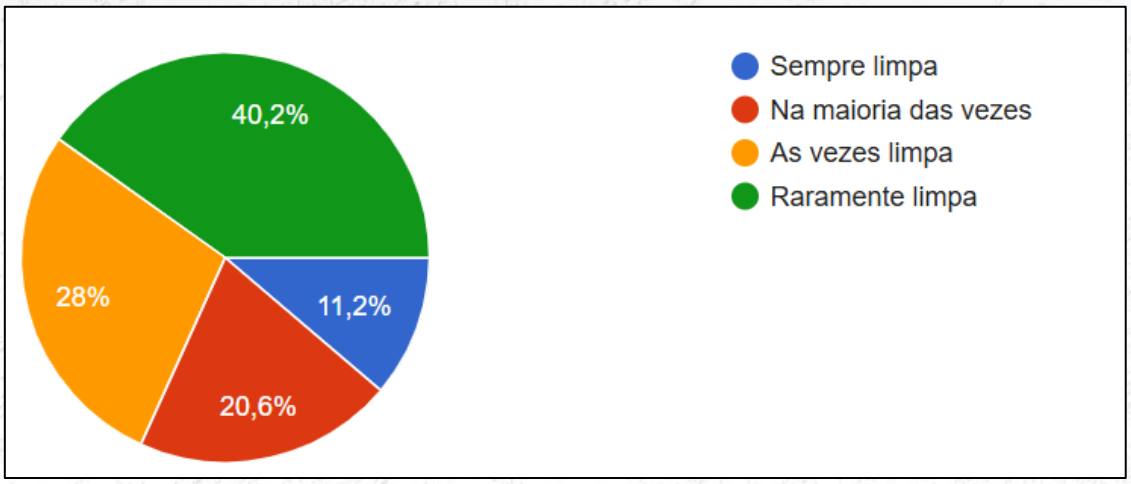
Rua Eliane Melado do bairro Santo Antônio.
Rua Getúlio Vargas do Distrito de Barra do Ariranha
Rua Francisco Demétrio do Distrito de Barra do Ariranha.
Rua Vereador Romero José do Distrito de Barra do Ariranha.
Rua Manasses de Farias do bairro de Vila Nova.
Rua João Fernandes Filho do bairro Centro.
Rua T do bairro Bela Vista.
Rua Minas Novas do bairro Philadelfia.
Rua Bom Jardim do Distrito de Limeira.
Rua Gilson de Paula Viana do bairro Bela Vista
Rua Onofre Prado do bairro Vila Nova.
Rua Nove do bairro Vila Florindo.
Av. Frei Gaspar do bairro Frei Cezar.
Rua J do bairro Nicoline.
Rua Hidelbrando Florindo do bairro Treze de Junho.
Rua Dona Nininha do bairro Santos Prates I.
Rua Antônio Vargas do bairro Santo Antônio.
Rua João Rodrigues da Silva do bairro Frei Cezar.
Rua Vereador João Fernandes do bairro Centro.
Av. Agenor Vaz Bragança do bairro Bela Vista.
Rua G do bairro Primavera.
Rua Nicoline do bairro Nicoline.
Rua Oito do bairro Esplanada.
Rua Ypê Amarelo do bairro Jardins.
Rua Jatobá do bairro Alvorada.
Rua Beija-Flor do bairro Tropical.
Rua Hayda de Souza do bairro Santos Prates I.
Rua O do bairro Bela Vista.
Rua Luiz Vieira Mendes do bairro Alvorada.
Rua Américo de Souza Neto do bairro Bela Vista.
Rua Pedro José da Rocha do Distrito de Limeira.
Rua Belém do bairro de Vila Nova.
Rua José Manoel Furtado do bairro de Vila Nova.
Rua Ary Rocha Amorim do bairro Esplanada.
Rua Crisântemo do bairro Boa Esperança.

11. Foi solicitado aos respondentes que avaliassem a limpeza pública da rua em que residem, obtendo-se os seguintes resultados:

- 40,2% informaram que a rua é raramente limpa;
- 28% afirmaram que a rua é limpa às vezes;
- 20,6% indicaram que a rua é limpa na maioria das vezes;
- 11,2% relataram que a rua é sempre limpa.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 47: Como você avalia a limpeza da sua rua?



Fonte: Autor, 2025.

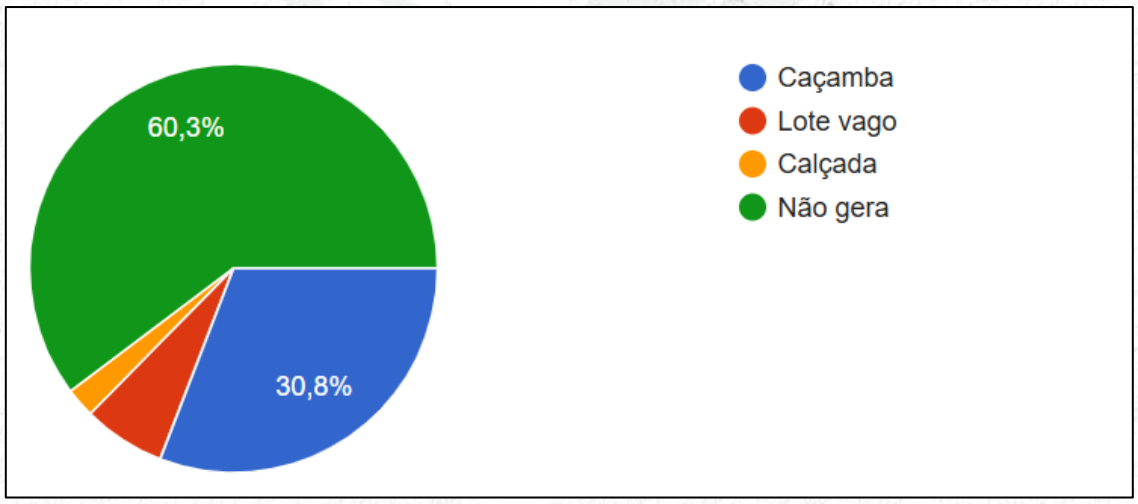
12. Foi solicitado aos respondentes que atribuíssem uma nota de 0 a 10 à limpeza pública da rua em que residem, obtendo-se os seguintes resultados:

- 19,6% atribuíram nota 5;
- 14% atribuíram nota 8.

13. Questionados sobre o destino dos resíduos de construção civil (RCC), os respondentes informaram:

- 60,3% afirmaram não gerar este tipo de resíduo;
- 30,8% descartam em caçambas de RCC;
- 6,5% descartam em lotes vagos;
- 2,3% descartam na calçada.

Figura 48: Onde você descarta os Resíduos de Construção Civil - RCC?



Fonte: Autor, 2025.

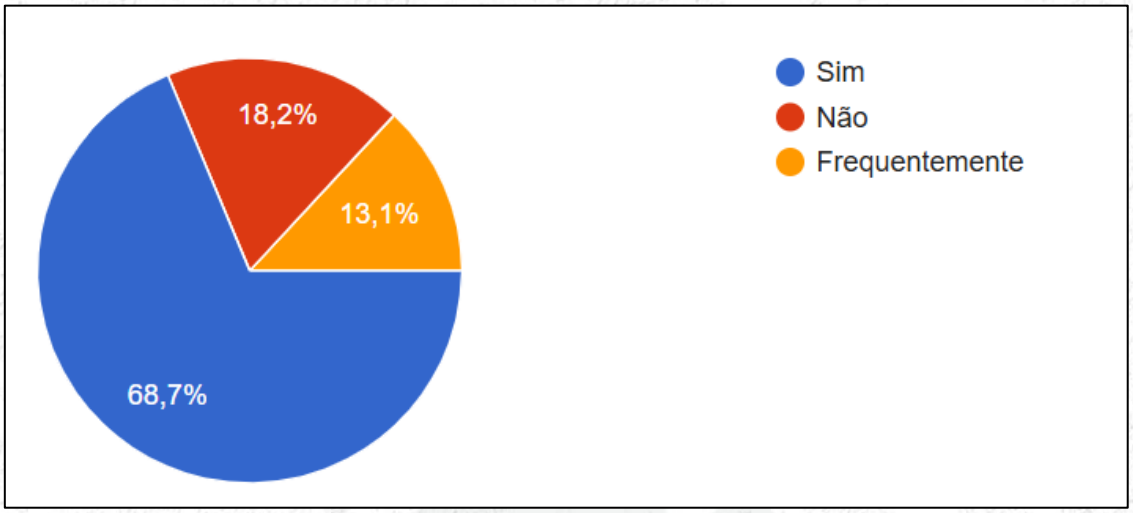
14. Questionados sobre o presenciamento de descarte irregular de entulhos em terrenos baldios, ruas ou calçadas no município, os respondentes informaram:

- 68,7% afirmaram que já presenciaram;
- 18,2% informaram que não presenciaram;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- 13,1% relataram que frequentemente presenciam o descarte irregular desses resíduos.

Figura 49: Você já presenciou o descarte irregular de entulhos em terrenos baldios, ruas ou calçadas no Município?

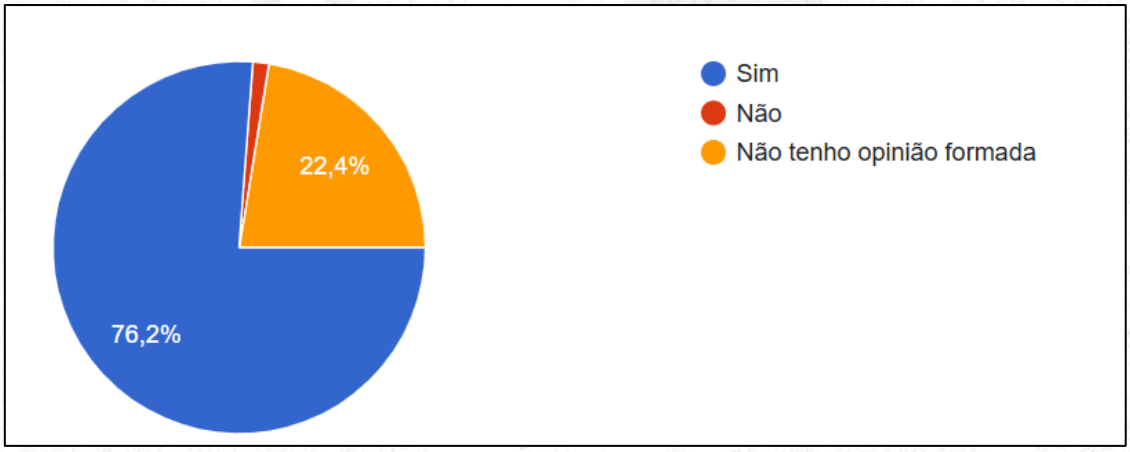


Fonte: Autor, 2025.

15. Questionados sobre a implantação da coleta seletiva porta a porta no município, os respondentes informaram:

- 76,2% são a favor da implantação;
- 22,4% não possuem opinião formada quanto ao tema;
- 1,4% são contrários à implantação da coleta seletiva.

Figura 50: Você é a favor da implantação da coleta seletiva, porta a porta em nosso Município?



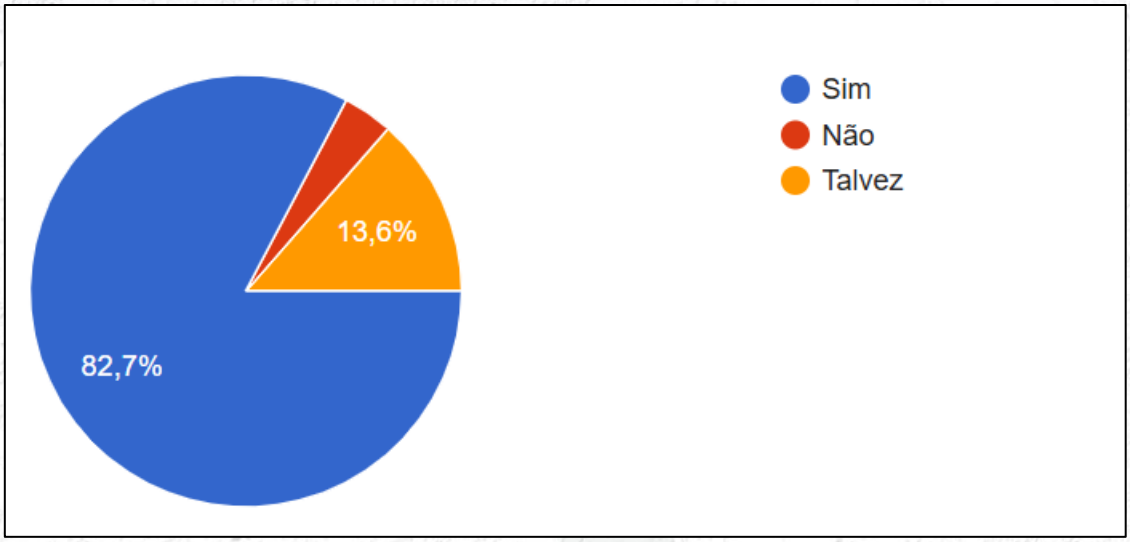
Fonte: Autor, 2025.

16. Questionados sobre a disposição para realizar a separação correta dos resíduos recicláveis em suas residências, os respondentes informaram:

- 82,7% afirmaram que sim;
- 13,6% responderam que talvez estariam dispostos;
- 3,7% responderam não.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 51: Você estaria disposto a separar corretamente os resíduos recicláveis em sua residência?

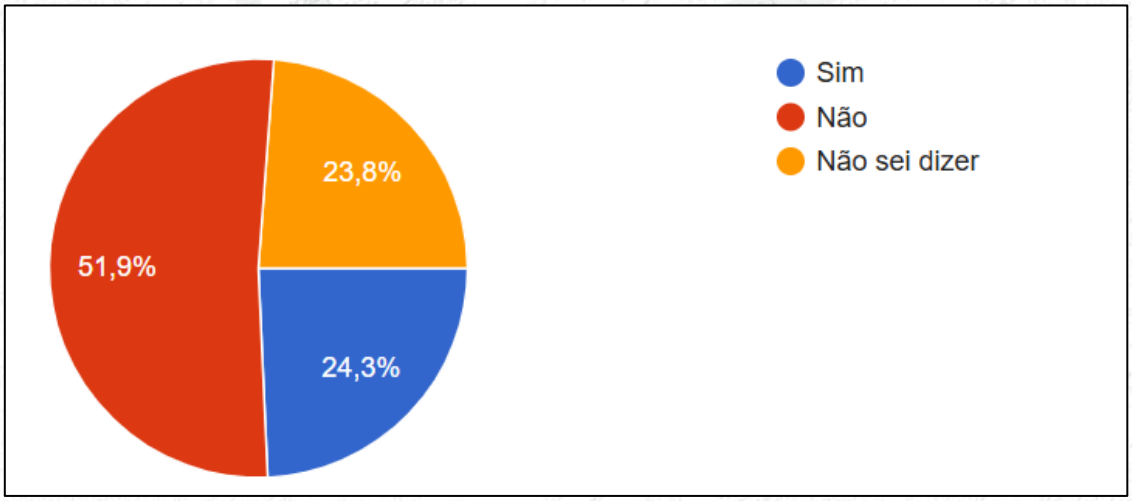


Fonte: Autor, 2025.

17. Questionados sobre se a população do município de Mantena está preparada para a implantação da coleta seletiva porta a porta, os respondentes informaram:

- 51,9% afirmaram que a população não está preparada;
- 23,8% responderam não saber;
- 24,3% consideraram que a população está preparada.

Figura 52: Você acredita que a população está preparada para a implantação da coleta seletiva porta a porta?



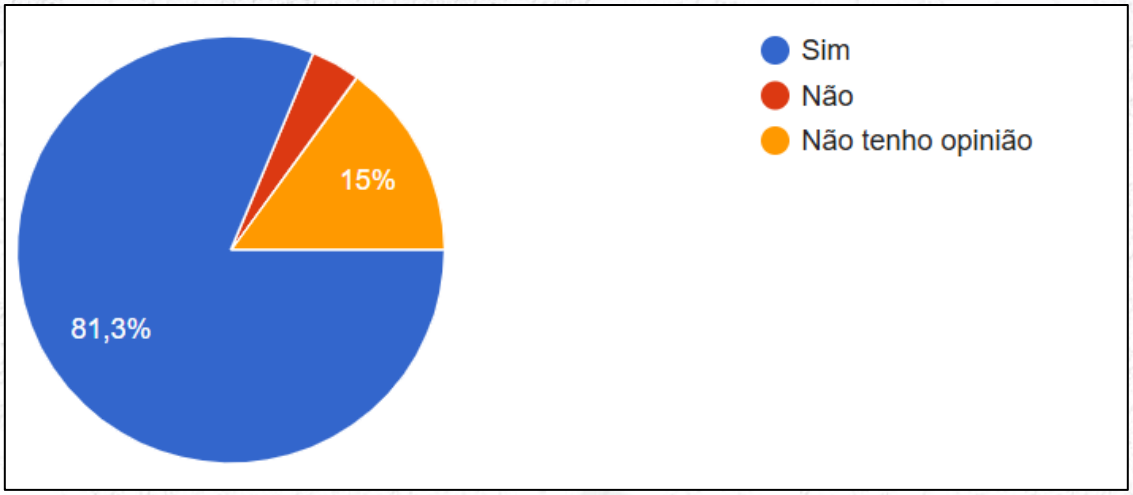
Fonte: Autor, 2025.

18. Questionados sobre a importância de a Prefeitura implantar a coleta seletiva porta a porta, os respondentes informaram:

- 81,3% consideram importante;
- 15% não possuem opinião formada;
- 3,7% não consideram importante a implantação.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 53: Você consideram importante que a Prefeitura implante a coleta seletiva porta a porta?

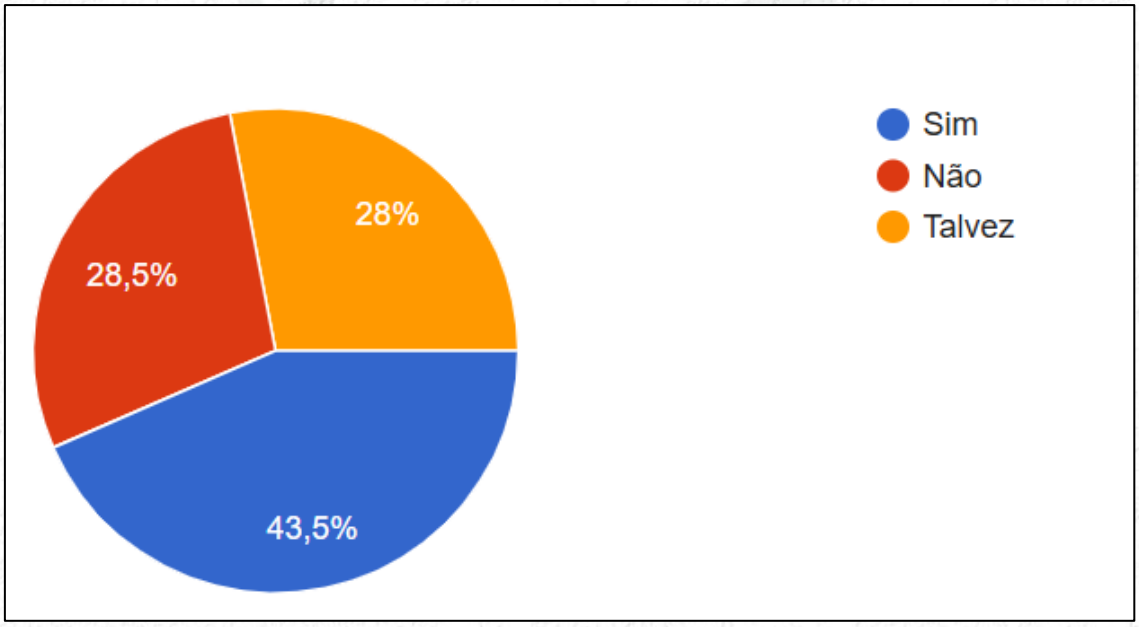


Fonte: Autor, 2025.

19. Questionados sobre a disposição de levar seus resíduos recicláveis a um ponto de coleta, os respondentes informaram:

- 43,5% afirmaram que estariam dispostos;
- 28% responderam que talvez estariam dispostos;
- 28,5% informaram que não estariam dispostos a levar os resíduos a um ponto de coleta de materiais recicláveis.

Figura 54: Você estaria disposto a levar seus resíduos recicláveis até um ponto de coleta reciclável?



Fonte: Autor, 2025.

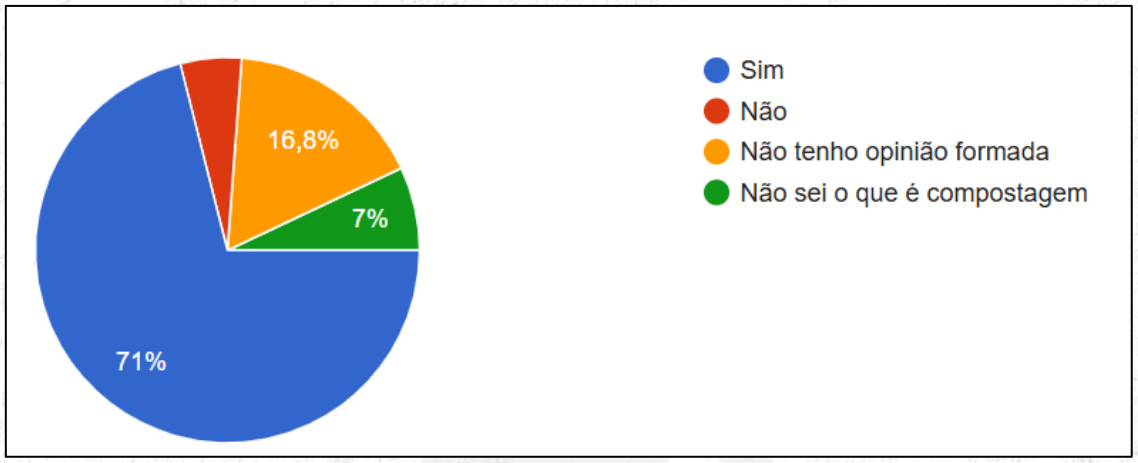
20. Questionados sobre se a Prefeitura Municipal deveria incentivar práticas como a compostagem doméstica e/ou comunitária, os respondentes informaram:

- 71% responderam sim;
- 16,8% não possuem opinião formada;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- 7% afirmaram não saber o que é compostagem;
- 5,1% responderam não.

Figura 55: Você acha que a Prefeitura deveria incentivar práticas como a compostagem doméstica e/ou comunitária?

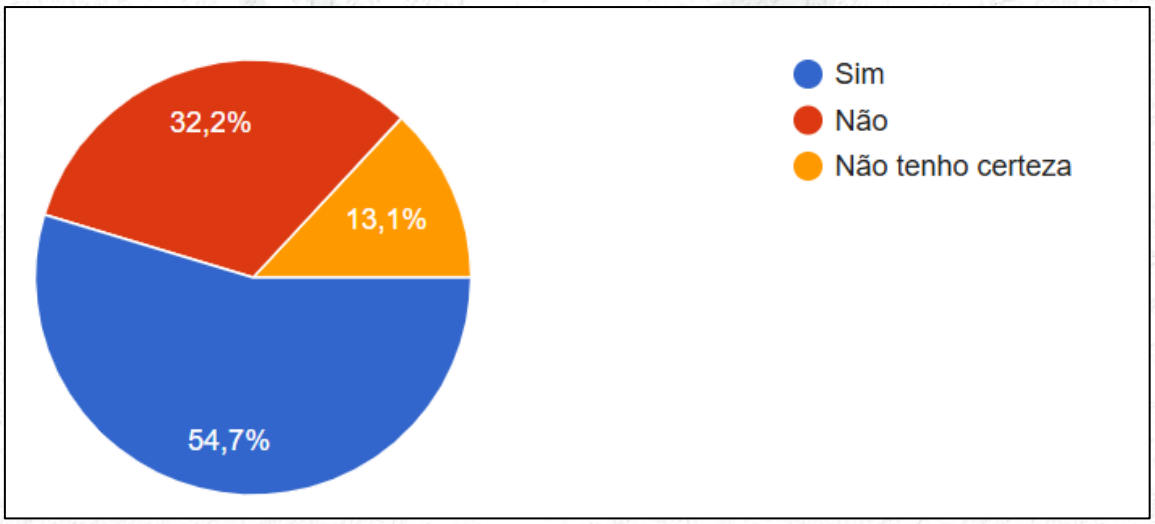


Fonte: Autor, 2025.

21. Questionados sobre se sabem para onde vai o lixo coletado pela Prefeitura, os respondentes informaram:

- 54,7% afirmaram saber;
- 32,2% responderam não saber;
- 13,1% não têm certeza sobre o destino do lixo.

Figura 56: Você sabe para onde vai o lixo que é coletado pela Prefeitura?



Fonte: Autor, 2025.

5.3.2 Análise Técnica do Relatório

Com base em todos os dados obtidos no relatório online aplicado, podemos observar que a coleta de lixo do Município está necessitando com urgência de melhorias em sua execução, tanto na forma em que os Coletores (gari) manuseiam os resíduos sólidos, quanto nas rotas de coleta, considerando que foi informado que os caminhões coletores não passam em todas as residências. É necessário que haja organização logística e operacional. Aconselha-

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

se que seja planejado as rotas e horários de execução, que seja realizado a coleta dos resíduos sólidos em todas as residências, que haja treinamento quanto ao manuseio correto dos resíduos sólidos pelos Coletores.

Dentre os princípios fundamentais mencionados no art. 2º da Lei 11.445/2007 referente aos serviços públicos de saneamento básico podemos verificar que a lei garante o acesso a esse serviço a todo e qualquer cidadão e que seja oferecido serviço de qualidade.

> Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:
>
> I - Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço; (BRASIL, 2007)

A Lei Municipal nº 508/1985 em seu art. 48, dispõe que é de competência da Prefeitura zelar pela higiene pública, visando a melhoria do meio ambiente e a saúde pública e o bem-estar da população, favoráveis ao seu desenvolvimento social e ao aumento da expectativa de vida. É fundamental, para o cumprimento do referido artigo, que seja garantido a todos os cidadãos o acesso aos serviços de limpeza pública e coleta de resíduos sólidos. (MANTENA, 1985)

Durante o período de aplicação do questionário, foram registradas diversas reclamações relacionadas à gestão de resíduos sólidos, incluindo acúmulo de lixo em lotes vagos, imóveis abandonados e lixeiras, bem como a ausência de limpeza pública em algumas ruas.

Além de garantir o acesso à coleta de resíduos a todos os moradores do município, torna-se necessário implementar fiscalização adequada para coibir o descarte irregular de resíduos e assegurar a manutenção da limpeza urbana.

Nos art. 49, 50 e 51 da Lei Municipal nº 508/1985 dispõe que:

> Art.49. A polícia sanitária do Município tem por finalidade orientar, corrigir, reprimir, e prevenir os abusos que comprometem a higiene e saúde pública, e velar pela fiel observância das disposições deste título, além de cooperar com as autoridades estaduais na execução do regulamento da saúde pública do Estado e com as autoridades Federais.
>
> Art.50. A fiscalização das condições de higiene compreende basicamente:
>
> I. Higiene das vias públicas;
> II. Higiene das habitações, particulares ou coletivas;
> III. Controle de água;
> IV. Controle de sistema de eliminação de dejetos;
> V. Higiene nos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;
> VI. Controle de lixo;
> VII. Higiene nos hospitais, casas de saúde, pronto socorro e maternidade;
> VIII. Higiene nas piscinas de natação;
> IX. Limpeza e desobstrução dos cursos de água e das valas.
>
> Art.52. Para preservar a estética e a higiene pública é proibido:
>
> I- Manter terrenos com vegetação alta ou água estagnada;
> II- Lavar roupas em chafarizes, fontes ou tanques situado nas vias públicas; salvo em casos liberados pela Prefeitura;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

III- Consentir o escoamento de águas servidas de residências ou de estabelecimentos para a rua;
IV- Conduzir, sem as precauções devidas quaisquer materiais ou produtos que possam comprometer o asseio das vias públicas.
V- Queimar, mesmo nos quintais, lixos ou quaisquer detritos ou objetos em quantidade capaz de molestar a vizinhança;
VI- Aterrar vias públicas, quintais ou terrenos baldios com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos;
VII- Sacudir ou bater tapetes, carpetes ou quaisquer outras peças nas janelas ou portas que dão para as vias públicas;
VIII- Atirar animais mortos, cascos, lixos, detritos, papéis e outras impurezas através de janelas, portas ou aberturas para as vias públicas;
IX- Colocar nas janelas das habitações ou estabelecimentos, vasos e objetos que possam cair nas vias públicas.

A efetivação dos serviços da Polícia Sanitária do Município contribuirá para diminuição dos acontecimentos mencionados anteriormente, evitando, portanto, acúmulos de resíduos sólidos em locais inapropriados.

Foi evidenciado também durante a aplicação do questionário que no Município há a realização de queima de resíduos sólidos, prática essa proibida. Acredita-se que essa prática está relacionada a falta de cobertura total da coleta de resíduos sólidos.

Com relação à implantação da coleta seletiva porta a porta, observou-se que, embora 76,2% dos respondentes sejam a favor, 51,9% consideram que a população de Mantena não está preparada para a implementação dessa atividade.

Diante disso, é fundamental elaborar e implantar, de forma imediata, um programa de educação ambiental, não apenas voltado às escolas, mas garantindo a participação de toda a população, de modo a promover a conscientização sobre a separação e destinação correta dos resíduos sólidos.

Dos participantes do questionário online, 32,2% informaram não saber para onde os resíduos do município são destinados, e 13,1% declararam não ter certeza sobre o destino desses resíduos.

Esses dados refletem a falta de prestação de informações à população sobre o manejo de resíduos sólidos realizado no município. Dessa forma, torna-se necessário criar um banco de dados acessível a qualquer cidadão, contendo informações detalhadas sobre a prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, incluindo coleta, transporte, destinação final e recuperação de materiais recicláveis.

Com relação aos Resíduos de Construção Civil – RCC, aproximadamente 30% dos respondentes informaram descartar esses resíduos em caçambas próprias de empresas privadas, cerca de 6% em lotes vagos e 2% nas calçadas.

Atualmente, o município não possui área destinada ao tratamento e à disposição final desses resíduos, tampouco contrato firmado com empresas para gestão do RCC. Durante o levantamento, foram observados vários locais de descarte irregular, incluindo lotes vagos e Áreas de Preservação Permanente – APP, evidenciando a necessidade de regulamentação, fiscalização e destinação adequada desses resíduos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 57: Disposição inadequada de RCC no município de Mantena/MG.

Fonte: Autor, 2025

O art. 21 da Lei Municipal nº 1.943/2021 dispõe o seguinte:

> "Art. 21. É vedado em todo território do município:
>
> I. O depósito e a destinação final de resíduos de todas as classes, produzidos fora de seu território;
> II. O depósito de lixo ou entulho de qualquer natureza em unidade de conservação, áreas de preservação permanente e logradouros públicos;
> III. O depósito de lixo ou entulho em lotes vagos. (MANTENA, 2021)

Uma alternativa para solucionar o problema do descarte irregular de RCC é a implantação de um ecoponto, destinado ao recebimento desses materiais de forma organizada e segura. Além disso, é possível implementar programas de reutilização e reciclagem do RCC, contribuindo para a redução do impacto ambiental, a valorização econômica dos resíduos e a minimização da ocupação irregular em áreas sensíveis.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.4DESCRIÇÃO DO MANEJO DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO

A seguir, será descrito o manejo realizado pelo município de Mantena/MG em suas diversas áreas, organizado em subitens para melhor compreensão.

Os dados apresentados foram obtidos por meio de questionários enviados aos responsáveis por cada setor e visitas técnicas realizadas entre os dias 13 e 16 de maio de 2025.

5.4.1 Resíduos Sólidos Urbano

Os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU apresentam composição diversificada, variando de acordo com a localização geográfica e a condição socioeconômica de cada residência.

Segundo a PNRS os RSU compreendem os Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD, que são aqueles originários de atividades domésticas das residências urbanas e os Resíduos de Limpeza Urbana – RLU que são oriundos de atividades de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. (BRASIL, 2010)

Os subitens a seguir descreveram a forma de manejo adotada pelo Município, desde a execução da atividade a qual origina os resíduos, o acondicionamento temporário adotado, a forma de transporte e o destino final adotado.

5.4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

Conforme já abordado anteriormente os RSD são oriundos de atividades domésticas das residências urbanas. Tais resíduos possuem uma composição bem diversificada devido à localização geográfica e situação econômica.

Desta forma pode ser encontrado na composição destes resíduos, restos de alimentos (resíduos orgânicos), resíduos sanitários como papel higiênico por exemplo, materiais recicláveis como papel, papelão, plástico, vidros, dentre outros e resíduos perigosos como pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes.

No município de Mantena, o serviço de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU é realizado pela Secretaria Municipal de Obras, sendo efetuado exclusivamente por meio da coleta convencional. Atualmente, não há coleta seletiva porta a porta oferecida pela administração pública municipal.

Durante a etapa de diagnóstico do manejo de RSU, foi constatado que a infraestrutura de transbordo e acondicionamento de resíduos apresenta características operacionais mistas e algumas inconsistências na destinação final.

Atualmente, encontram-se instalados dois containers na Área de Transbordo municipal, que funcionam como pontos principais para o recebimento temporário e triagem de resíduos coletados pela rede de coleta urbana. Adicionalmente, dois containers estão localizados fora da Área de Transbordo, situados na área do Aterro Controlado, utilizados eventualmente para receber resíduos que não seguem o fluxo padrão de triagem.

Durante a análise, foi evidenciado que uma parcela significativa dos resíduos coletados é destinada corretamente à Unidade de Triagem e Transbordo, onde ocorre a separação dos materiais recicláveis e o acondicionamento dos rejeitos. Contudo, observou-se que outra parcela dos resíduos, é encaminhada diretamente ao Aterro Controlado ou aos containers

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

localizados fora da Área de Transbordo, caracterizando desvios operacionais do fluxo ideal de manejo.

Figura 58: Área de Transbordo do município de Mantena/MG.

Fonte: Autor, 2024.

O município de Mantena possui contratos vigentes para o manejo de resíduos sólidos urbanos. Desde 2023, a empresa SANEAR – Serviço Colatinense de Saneamento Ambiental (CNPJ 06.698.248/0001-54), sediada em Colatina/ES, realiza a destinação final dos RSU. Já a empresa Qualitar Limpeza e Soluções Ambientais LTDA (CNPJ 01.787.451/0001-83), com sede em São Gabriel da Palha/ES, é responsável pelo transporte de resíduos e locação de containers.

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras, o serviço de coleta de resíduos atende 100% das residências do município, abrangendo tanto a zona urbana quanto a zona rural. As atividades são realizadas das 7h às 12h, com 6 rotas neste período e 1 rota no período da tarde, de segunda a sexta-feira, enquanto aos sábados são executadas 2 rotas.

Entretanto, essas informações apresentam discrepâncias em relação aos dados obtidos no questionário online, nos quais parte da população relatou limitações no serviço de coleta, indicando possíveis lacunas na cobertura ou na percepção do atendimento.

De acordo com informações fornecidas pela SMO, os serviços de coleta RSU contam ao todo com o apoio de 14 Coletores (gari) e 8 motoristas (ano base 2025). São disponibilizados aos colaboradores todos os Equipamentos de Proteção Individual - EPI necessários para a realização das atividades, tais como: botas, uniformes, capa de chuva, luvas e equipamentos como carrinho de mão, enxada, pá e quando necessário retroescavadeira.

A frota utilizada na coleta de resíduos sólidos urbanos no município de Mantena é composta por 8 veículos, distribuídos da seguinte forma:

- 3 caminhões compactadores, com capacidade máxima de 5 toneladas e idade aproximada de 12 anos;
- 4 caminhões de carroceria, com capacidade máxima de 3 toneladas e idade aproximada de 15 anos;
- 1 caminhonete D20, com capacidade de 2 toneladas e idade aproximada de 20 anos.

No que se refere ao acondicionamento dos RSU, o município de Mantena dispõe de lixeiras distribuídas em pontos estratégicos, como praças, escolas e unidades do PSF.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Entretanto, essa infraestrutura mostra-se insuficiente, especialmente na região central, onde foi constatada a ausência de recipientes adequados para o descarte. Essa limitação leva os munícipes a utilizarem alternativas improvisadas, como sacolas plásticas penduradas, caixas de papelão e tambores, para o acondicionamento dos resíduos gerados, o que pode comprometer a higiene urbana, a eficiência da coleta e a segurança sanitária.

Figura 59: Acondicionamento de resíduos de forma inadequada.

Fonte: Autor, 2025.

Figura 60: Lixeiras e containers instaladas pela Prefeitura em pontos específicos.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Com relação à coleta de resíduos nos distritos, segundo informações da SMO, o serviço é realizado duas vezes por semana, nos turnos da manhã e da tarde, adotando o sistema de coleta porta a porta. Além disso, todos os distritos contam com pontos fixos para o recebimento de RSU.

No que se refere à área rural, a coleta é realizada ao longo das estradas vicinais, por meio de pontos de coleta previamente definidos, garantindo o acesso ao serviço mesmo em regiões mais afastadas.

Segundo informações prestadas pela SMO no ano de 2024, de março a dezembro, foram destinados um total de 590,89 toneladas de resíduos sólidos ao aterro sanitário do Município de Colatina/ES, e nos meses de janeiro a março foram destinados um total de 225,81 toneladas de resíduos.

A tabela a seguir apresenta a quantificação mensal dos volumes de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Mantena durante os anos de 2024 e 2025. Os dados contemplam três fluxos distintos de destinação:

I. **Resíduos recicláveis** triados e coletados pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis - ACAM, os quais foram encaminhados para comercialização ou reinserção em ciclos produtivos;
II. **Resíduos sólidos urbanos destinados ao Aterro Sanitário** do município de Colatina/ES, provenientes de frações que passaram por coleta convencional e foram encaminhados para a Unidade de Triagem e Transbordo – UTT, onde ocorreu a segregação, sendo os rejeitos transportados para o aterro sanitário
III. **Resíduos não triados**, ou seja, frações que não passaram por processo de segregação e triagem na Unidade de Transbordo e que foram descartadas diretamente no aterro controlado local, em Mantena.

Tabela 7: Quantitativo de RSU gerado no município de Mantena/MG em 2024 e 2025.

	SANEAR		ACAM		Aterro Controlado	
	2024	**2025**	**2024**	**2025**	**2024**	**2025**
jan/24	0	71,36	15,3	29,65	260	260
fev/24	0	82,65	17,1	31,3	260	260
mar/24	35,41	71,8	18,8		260	
abr/24	31,73		20,6		260	
mai/24	63,13		18,5		260	
jun/24	54,38		19,75		260	
jul/24	87,32		20,7		260	
ago/24	86,06		21,53		260	
set/24	57,28		21,2		260	
out/24	64,16		23,7		260	
nov/24	76,16		24,45		260	
dez/24	35,26		26,5		260	
TOTAL	**590,89**	**225,81**	**248,13**	**60,95**	**3120**	**520**

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG e ACAM, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

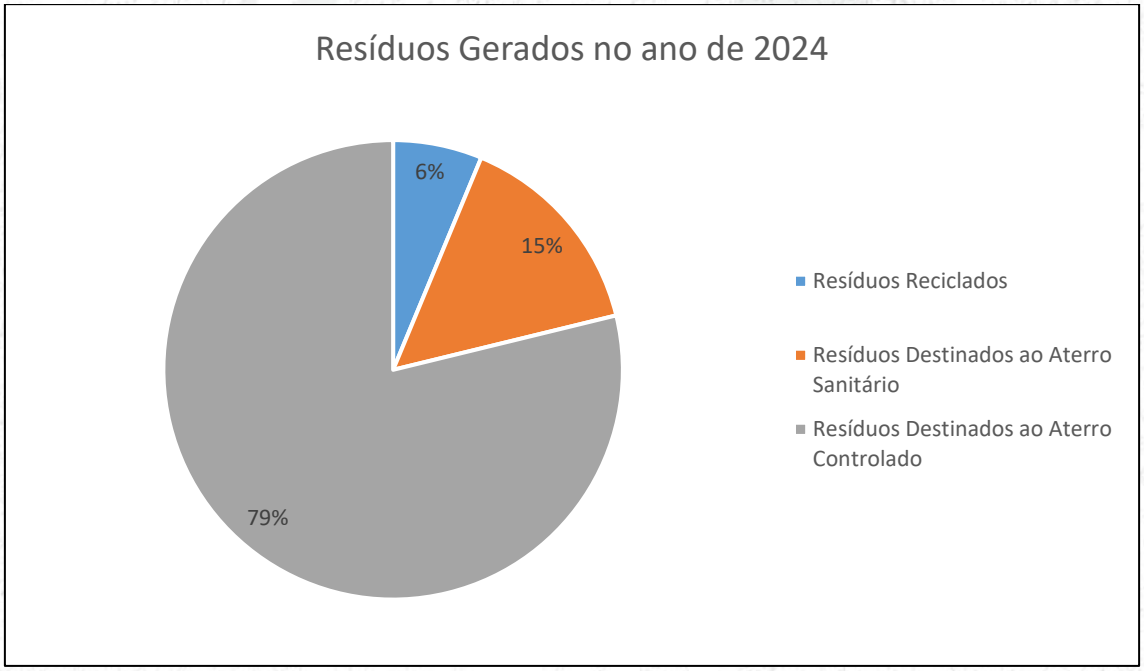
Com o objetivo de avaliar a geração *per capta* de resíduos sólidos urbanos no município de Mantena, foi realizado o somatório das massas totais referentes aos seguintes fluxos de resíduos:

- RSU coletado pela empresa SANEAR, responsável pela operação do aterro sanitário do município de Colatina/ES;
- Resíduos recicláveis coletados e triados pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis ACAM;
- Resíduos sólidos destinados diretamente ao aterro controlado municipal, os quais não passaram por triagem prévia na Unidade de Transbordo e Triagem.

Conforme já informado, uma parcela de resíduos coletados pela coleta convencional, compreendendo-se em dois caminhões compactadores, são destinados ao Aterro Controlado do Município, atualmente em operação.

A estimativa de massa diária de RSU disposta no Aterro Controlado é de aproximadamente 10 ton./dia. Considerando a frequência de operação de segunda-feira a sábado, totalizando cerca de 26 dias por mês, essa quantidade representa um volume mensal de 260 toneladas de resíduos destinados de forma ambientalmente inadequada, uma vez que o aterro controlado não atende aos requisitos técnicos e normativos exigidos.

Figura 61: Gráfico dos resíduos gerados no ano de 2024.



Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG e ACAM, 2025.

Para a realização da análise *per capita* de RSU, foram considerados os dados registrados no período de março de 2024 a fevereiro de 2025. A escolha desse intervalo deve-se à inexistência de registros referentes à massa de resíduos encaminhada à empresa SANEAR nos meses de janeiro e fevereiro de 2024, impossibilitando a consolidação do ano-calendário completo.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Durante os 12 meses analisados, o volume total de resíduos encaminhados ao SANEAR foi de 744,90 toneladas, enquanto a ACAM foi responsável pela triagem e destinação de um total de 276,68 toneladas de resíduos recicláveis no mesmo período.

A partir dos dados consolidados neste período de 12 meses, foi possível estimar o quantitativo total de resíduos gerados, o que subsidiará o cálculo de indicadores técnicos, como a geração *per capita* (kg/hab./dia).

Realizando o somatório dos dados obtidos na Tabela 7: Quantitativo de RSU gerado no município de Mantena/MG em 2024 e 2025., entre os meses de março a dezembro de 2024 e os dados de janeiro e fevereiro de 2025, com a adição dos resíduos sólidos que são descartados ao Aterro Controlado, temos um total de 4.141,58 toneladas de resíduos sólidos gerados pela população de Mantena em um período de 12 meses.

Utilizando a fórmula da média amostral, podemos observar que a população de Mantena gera aproximadamente 345,13 toneladas de resíduos por mês, totalizando 11,34 por dia.

Segundo a Cartilha de Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos: Guia de Orientações para Governos Municipais de Minas Gerais, desenvolvida pela FEAM/DPED/GEMUC em maio de 2012, município com uma população menor que 30 mil habitantes possuem um índice de geração média *per capita* de 0,50 kg/hab./dia. (FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2012)

Em se tratando do município de Mantena, considerando os dados do Censo de 2022 do IBGE o município possui um total de 26.535 habitantes, o índice de geração *per capita* de RSU é de 0,427 kg/hab./dia.

5.4.1.2 Composição Gravimétrica

O Estudo de Composição Gravimétrica tem por objetivo, analisar a porcentagem de determinados materiais de uma massa total. É uma ferramenta de extrema importância para subsidiar a definição de estratégias locais e regionais que atendam à hierarquização de ações que atuem desde então a “não geração”, seguido pela reutilização, reciclagem, tratamento, e apenas a parcela de mais difícil recuperação, o “rejeito”, seja enviado para a disposição final. (FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2019)

O Estudo de Composição Gravimétrica do município de Mantena foi realizado pelo método de quarteamento. Como base utilizou-se a Cartilha de Orientação – Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos Urbanos, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM no ano de 2019, como também a NBR 10.007 de 2004 (Amostragem de resíduos sólidos), seguindo as seguintes etapas: Planejamento; Reconhecimento da Área; Coleta de Dados em Campo; Tratamento e Análise dos Dados; Interpretação Técnica.

- **Planejamento:** foi realizado diversas reuniões com os representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA, Secretaria Municipal de Obras – SMO e Associação de Catadores de Materiais Recicláveis - ACAM, com objetivo de definir as estratégias para a execução da atividade, e entender como funciona a coleta convenciona realizada pela SMO e coleta seletiva realizada pela ACAM.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- **Reconhecimento da Área:** foi realizado uma visita técnica na Unidade de Triagem e Transbordo e na área do Aterro Controlado do município, com objetivo de definir o melhor método de execução.
- **Coleta de Dados:** consiste na realização da atividade, ou seja, do quarteamento.
- **Tratamento e Análise dos Dados:** realizado após a obtenção das atividades em campo para subsidiar o estudo.
- **Interpretação Técnica:** análise dos resultados obtidos.

Durante a etapa de planejamento, optou-se por realizar a setorização do território municipal, tendo em vista sua dimensão. O objetivo consiste em facilitar a coleta e análise dos dados e obter dados mais concretos para traçar a melhor estratégia.

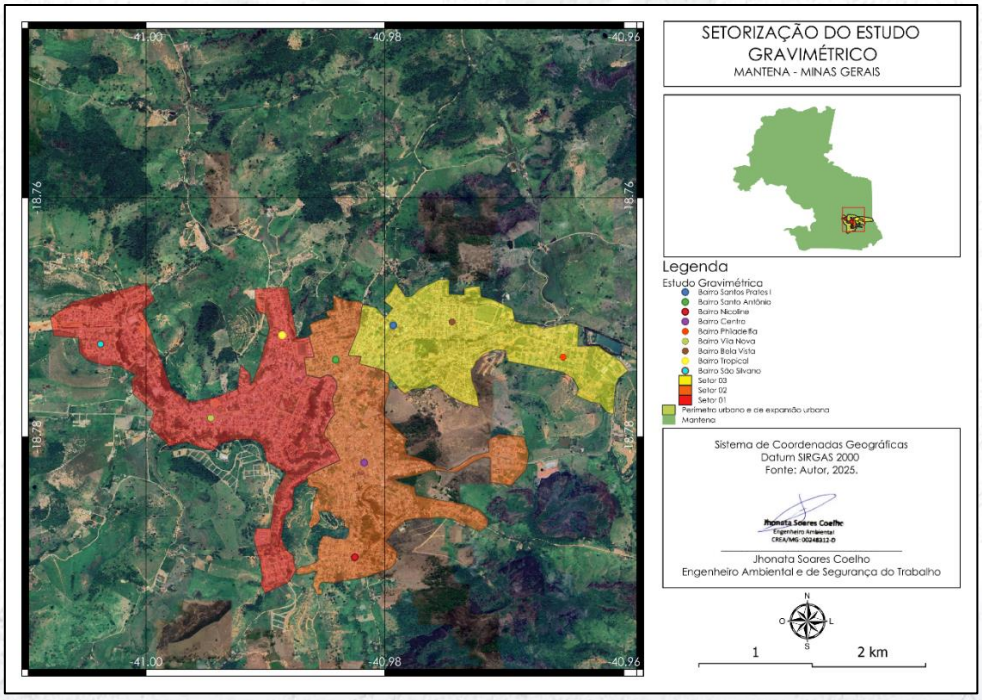
A tabela a seguir apresenta a setorização do território municipal para fins de amostragem. A definição dos setores foi realizada de forma estratégica, considerando o espaço geográfico do município e os registros de coleta convencional previamente executados pela SMO. Os bairros selecionados para amostragem estão destacados em negrito, acompanhados do símbolo (*).

Tabela 8: Setorização do Município - Composição Gravimétrica.

SETOR 01	SETOR 02	SETOR 03	SETOR 04
Bairro Frei Cezar	**Bairro Centro ***	**Bairro Santos Prates I ***	**Distrito de Limeira ***
Bairro São Silvano *	Bairro Pires de Albuquerque	Bairro Santos Prates II	**Distrito de Barra do Ariranha ***
Bairro Vila Nova *	**Bairro Nicoline ***	**Bairro Bela Vista ***	**Distrito de Nazário ***
Bairro Ebenezer	**Bairro Santo Antônio ***	Bairro 13 de Junho	Distrito de Santa Rita
Bairro Tropical *	Bairro dos Operarios	Bairro Boa Esperança	
Bairro São Bernardo	Bairro Esplanada	**Bairro Philadelphia ***	
Bairro Maulaz		Bairro Morada Nova	

Fonte: Autor, 2025.

Figura 62: Setorização do Município para Composição Gravimétrica



Fonte: Autor, 2025.

O estudo gravimétrico do município de Mantena/MG foi realizado entre os dias 20 e 23 de maio de 2025, com o apoio da ACAM, ocorrendo de terça a sexta-feira, utilizando os resíduos coletados pela SMO por meio da coleta convencional urbana.

Considerando que o município possui uma associação de catadores que realiza coleta seletiva em pontos específicos da área urbana, foi solicitado ao presidente da ACAM que não realizasse a coleta seletiva nos dias do estudo, a fim de garantir a integridade e a representatividade dos resultados finais do levantamento gravimétrico.

A Prefeitura Municipal de Mantena disponibilizou todos os Equipamentos de Proteção Individual para que pudesse realizar os trabalhos de forma segura, como também disponibilizou máquina (retroescavadeira), mão de obra (operador de máquina), lona, tambores, pá e enxada.

Os materiais utilizados durante o processo foram:

- EPI's (óculos, luvas, aventais, botas, máscaras);
- Pá;
- Enxada;
- Tambores;
- Balança eletrônica;
- Lona (12x6);
- Retroescavadeira

A metodologia para a realização dos trabalhos do estudo gravimétrico consiste na seguinte maneira:

I. **Primeiro Passo:** na coleta dos resíduos domiciliares. Foi realizada por meio da coleta convencional, porta a porta em cada local determinado. Foi solicitado à SMO que se possível não utilizasse caminhões compactadores.
II. **Segundo Passo:** o segundo passo consiste no transbordo do material em um local específico. Foi utilizado um espaço próximo à Unidade de Triagem e Transbordo, devidamente forrado com uma lona resistente para evitar contaminação do solo.
III. **Terceiro Passo:** foi realizada homogeneização de todo o resíduo disposto no local, com auxílio de pá e enxada.
IV. **Quarto Passo:** consiste na realização do quarteamento, dividir todo o resíduo homogeneizado em quatro parte iguais.
V. **Quinto Passo:** no quinto passo foi realizado o descarte de duas partes da quarteamento nos containers presentes na UTT.
VI. **Sexta Passo:** consiste na homogeneização das duas partes restantes, e dividi-las novamente.
VII. **Sétima Passo:** na sétima consiste em selecionar uma das partes dividida para realizar a triagem dos resíduos.
VIII. **Oitavo Passo:** nesta etapa é realizada a pesagem da massa total obtida para realização da triagem.
IX. **Nono Passo:** nessa etapa é realizada a triagem dos resíduos por tipologia, armazenando-o em tambores específicos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

X. **Décimo Passo:** por fim nesta etapa é realizado a pesagem separadamente de cada material obtido.

Para melhor compreensão, será apresentado a seguir um relatório fotográfico das atividades realizadas. As atividades foram repetidas em quatro ocasiões diferentes, conforme será detalhado nos próximos itens.

Figura 63: Materiais utilizados no estudo gravimétrico.

Fonte: Autor, 2025.

Figura 64: Transbordo dos resíduos no local adequado.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Conforme já mencionado, o transbordo dos resíduos coletados pela SMO por meio da coleta convencional foi realizado em uma área previamente preparada para o recebimento desses materiais.

Após o descarregamento dos caminhões que realizaram a coleta nos bairros designados, foi realizada a homogeneização da massa total de resíduos.

Figura 65: Quarteamento.

Fonte: Autor, 2025.

Após a realização do quarteamento, em que a massa total é dividida em quatro partes, foram retiradas duas partes para prosseguir no processo. O procedimento de quarteamento é então repetido sucessivamente até se obter a massa final da amostra representativa.

Em seguida, com a massa de estudo definida, é realizada a triagem dos resíduos por tipologia, separando-os em tambores específicos de acordo com suas categorias.

Figura 66: Triagem da massa total.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 67: Segregação dos resíduos.

Fonte: Autor, 2025.

Após a realização dos estudos gravimétricos em cada setor foi realizado o somatório de todos os resultados obtidos, sendo a massa total estudada de 1.055,6 kg.

Para a segregação dos resíduos, foi adotada a classificação apresentada na tabela a seguir.

Os rejeitos/orgânicos mencionados na tabela foram considerados como materiais não passíveis de reciclagem, compreendendo:

- Resíduos sanitários;
- Resíduos diversos;
- Resíduos orgânicos, como restos de comida, resíduos de poda e de jardinagem, passíveis de compostagem.

A tabela a seguir apresenta o resultado geral.

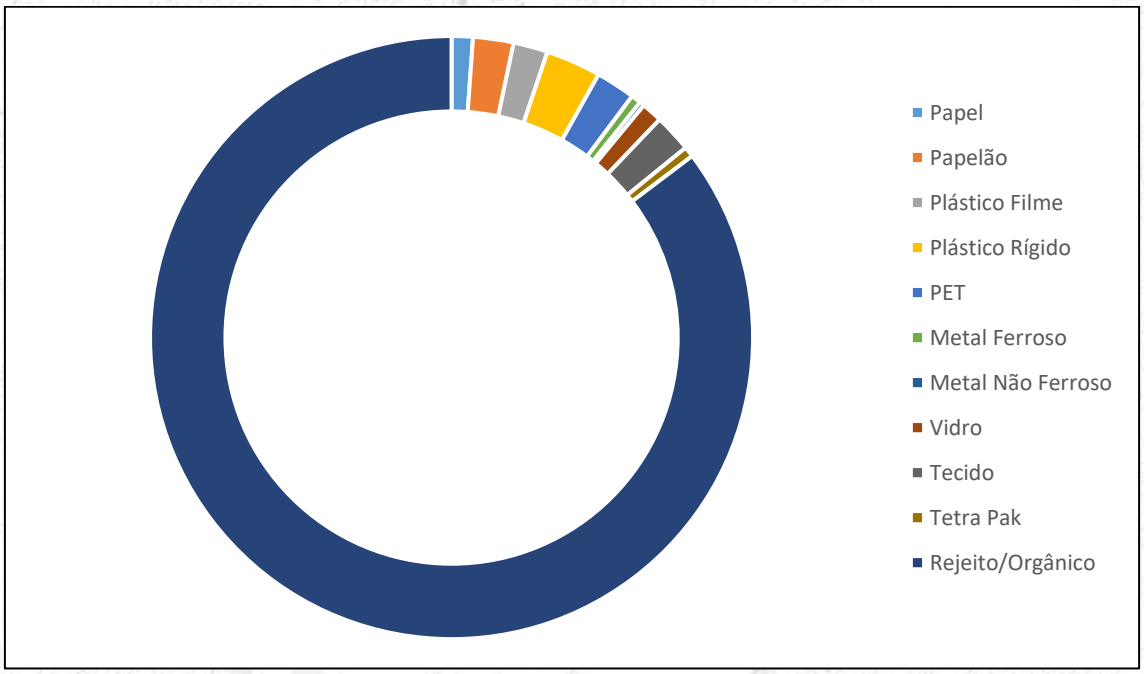
Tabela 9: Resultado Geral da Composição Gravimétrica.

Material	Quantidade (kg)	Percentual (%)
Papel	12	1,14
Papelão	22,9	2,17
Plástico Rígido	19,5	1,85
Plástico Filme	31,2	2,96
PET	22,3	2,11
Metal Ferroso	5,6	0,53
Metal Não Ferroso	2,7	0,26
Vidro	11,8	1,12

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tecido	21,4	2,03
Tetra Pak	5,9	0,56
Rejeitos/Orgânico	900,3	85,29
Total	**1055,6**	**100%**

Figura 68: Resultado Geral da Composição Gravimétrica.



Fonte: Autor, 2025.

Constatou-se que uma parcela significativa dos resíduos gerados no município de Mantena é composta por rejeitos. Parte desse volume pode ser atribuída à utilização de caminhões compactadores e a ausência de coleta seletiva, cujo processo de compressão compromete a integridade de determinados materiais potencialmente recicláveis, dificultando sua triagem e posterior aproveitamento pela associação de catadores.

Verificou-se também uma quantidade expressiva de resíduos têxteis, o que pode ser atribuído à presença significativa de profissionais atuantes no setor de costura, impulsionada pela atividade das indústrias têxteis instaladas no município.

Em relação à parcela de resíduos orgânicos na composição de rejeitos/orgânicos, observou-se que sua elevada proporção está associada à ausência de um sistema municipal de compostagem, bem como à falta de políticas públicas ou incentivos que promovam a valorização e o aproveitamento desses resíduos.

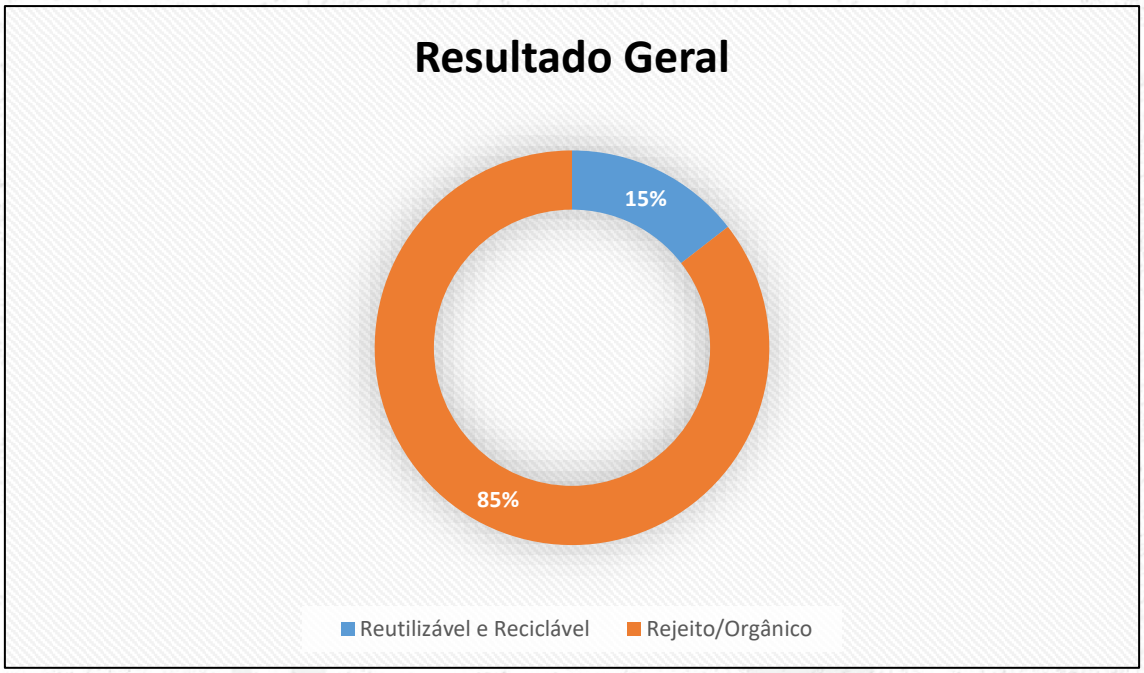
Quanto à parcela de rejeitos na mesma composição, esta está diretamente relacionada à ausência de programas voltados à redução de resíduos, evidenciando a necessidade de ações estratégicas para minimização do volume de rejeitos enviados à disposição final e otimização da gestão de resíduos sólidos urbanos.

Conforme mencionado anteriormente, 7% dos participantes do questionário online declararam não saber o que é compostagem, evidenciando uma lacuna significativa em termos de educação ambiental. Essa falta de conhecimento contribui para o elevado volume de

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

resíduos orgânicos não aproveitados, reforçando a necessidade de programas de conscientização e capacitação da população para práticas de redução, reutilização e compostagem de resíduos.

Figura 69: Resultado Geral do Estudo Gravimétrico.



Fonte: Autor, 2025.

De modo geral, observa-se que o município apresenta uma geração de 85% de rejeitos/orgânicos e apenas 15% de materiais com potencial para reciclagem. Esse cenário é influenciado, em grande parte, pela utilização de caminhões compactadores, que, conforme previamente mencionado, comprometem a integridade dos resíduos recicláveis, além da inexistência de um sistema de coleta seletiva porta a porta.

Os subitens a seguir apresentaram os resultados obtidos em cada setor.

5.4.1.2.1 Setor nº 01

Conforme exposto no item anterior, a setorização do território municipal foi realizada em função de sua extensão geográfica. Essa medida é essencial para garantir maior precisão na coleta e análise de dados, permitindo, assim, a formulação de planos e a definição de ações mais eficazes e alinhadas aos objetivos propostos. O setor nº 01 é composto pelos bairros: Frei Cezar, São Silvano, Vila Nova, Ebenezer, Tropical, São Bernardo, Maulaz.

Os bairros selecionados para realização do quarteamento foram os bairros: São Silvano, Vila Nova e Tropical. Foram selecionados devido a sua localização e a diversidade habitacional.

O estudo gravimétrico do setor nº 01 ocorreu no dia 20 de maio de 2025. Foi realizado próximo à área de transbordo, e contou com o apoio 8 colaboradores sendo 4 associados da ACAM, 2 colaboradores da SMO e 2 colaboradores da SMMA. Após a realização do quarteamento, obteve-se uma amostra com peso líquido de 229,9 kg. A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos pós segregação.

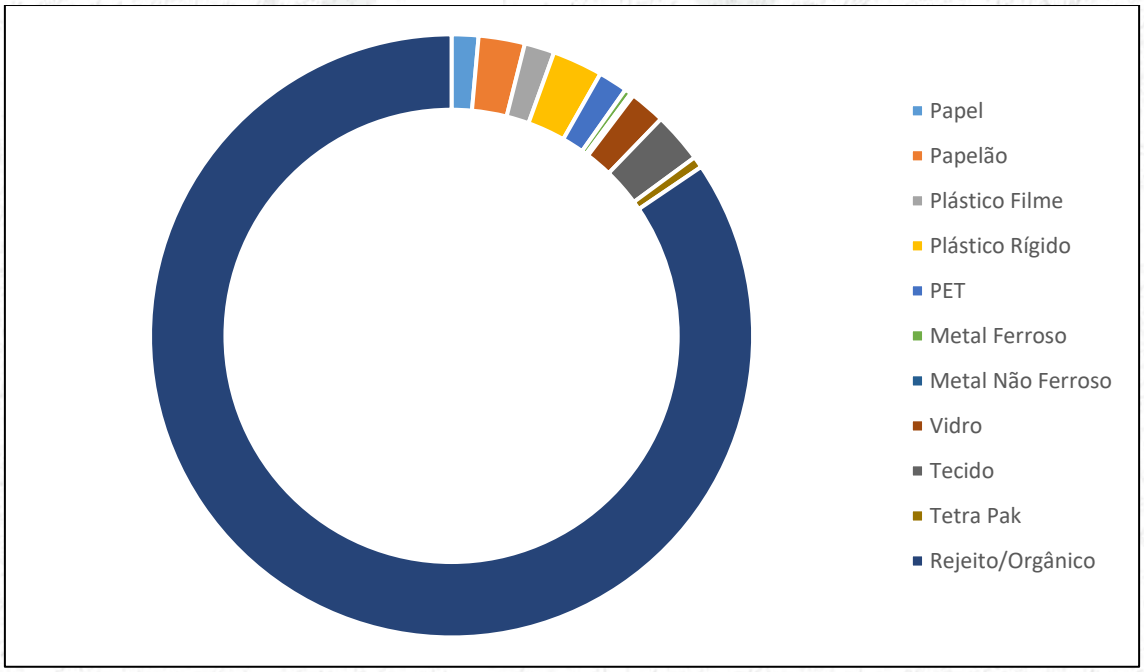
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 10: Resultado da Amostra nº 01.

Data: **20/05/2025**		
Setor: **01**		
Peso Amostra: **229,90 kg**		
Materiais	**Quantidade (kg)**	**Percentual (%)**
Papel	3,3	1,43
Papelão	5,7	2,48
Plástico Rígido	3,7	1,61
Plástico Filme	6,2	2,70
PET	3,6	1,57
Metal Ferroso	0,8	0,35
Metal Não Ferroso	0,4	0,17
Vidro	4,4	1,91
Tecido	6,2	2,70
Tetra Pak	1,4	0,61
Rejeitos/Orgânicos	194,2	84,47
Total	**229,90**	**100%**

Fonte: Autor, 2025.

Figura 70: Resultado da Amostra nº 01



Fonte: Autor, 2025.

No que se refere ao Setor nº 01, verifica-se a geração de um volume expressivo de rejeitos/orgânicos. Observa-se também uma pequena quantidade de materiais recicláveis passíveis de recuperação. Quanto aos resíduos têxteis, estes correspondem a 2,70% dos RSU coletados no setor, proporção que pode ser atribuída à presença de indústrias têxteis localizadas neste setor.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.4.1.2.2 Setor nº 02

A amostra de nº 02 foi realizada no dia 21 de maio de 2025, contando com o apoio de 7 pessoas sendo 4 associados da ACAM e 2 pessoas da SMO e 1 colaborador da SMMA. Os resíduos foram coletados no Setor nº 02, parte central do Município.

Os bairros que estão localizados no setor nº 02 são: Centro, Pires de Albuquerques, Nicoline, Santo Antônio, Operários, Esplanada, sendo os selecionados no estudo os bairros: Centro, Nicoline e Santo Antônio.

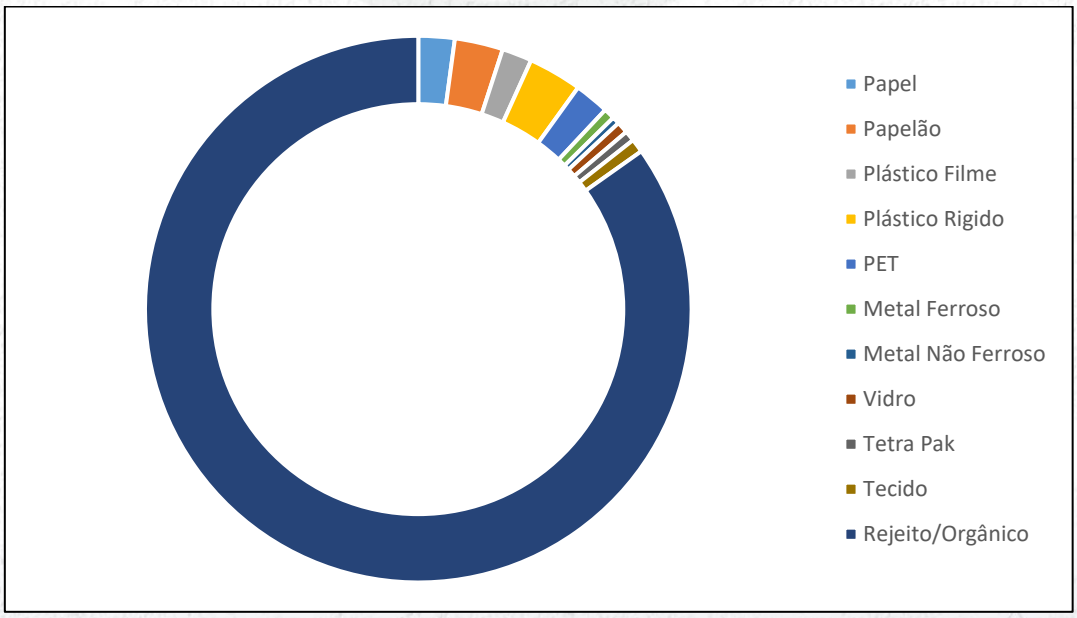
O peso líquido da amostra obtida neste setor foi de 321,80 kg. A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos na composição gravimétrica.

Tabela 11: Resultados da Amostra nº 02.

Data: **21/05/2025**		
Setor: **02**		
Peso Amostra: **321,80 kg**		
Materiais	**Quantidade (kg)**	**Percentual (%)**
Papel	6,9	2,14
Papelão	9,2	2,86
Plástico Rígido	5,7	1,77
Plástico Filme	10,2	3,17
PET	6,6	2,05
Metal Ferroso	2,1	0,65
Metal Não Ferroso	1,4	0,43
Vidro	2,2	0,68
Tecido	2,6	0,81
Tetra Pak	2,0	0,64
Rejeitos/Orgânico	272,9	84,80
Total	**321,80**	**100%**

Fonte: Autor, 2025.

Figura 71: Resultado Amostra nº 02.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No que se refere a este setor, observa-se a repetição parcial do cenário identificado no Setor nº 01, com a presença de volumes significativos de rejeitos/orgânicos.

5.4.1.2.3 Setor nº 03

Os estudos realizados com a amostra obtida no setor nº 03, foi realizado no dia 22 de maio de 2025, com o apoio de 5 colaboradores, sendo 2 associados da ACAM, 2 colaboradores da SMO e 1 colaborador da SMMA.

Os bairros que compõem o Setor nº 03 são: Santos Prates I, Santos Prates II, Bela Vista, Treze de Junho, Boa Esperança, Philadélfia e Morada Nova. De acordo com o critério previamente estabelecido, os bairros selecionados para a obtenção da amostra foram: Santos Prates I, Bela Vista e Philadélfia.

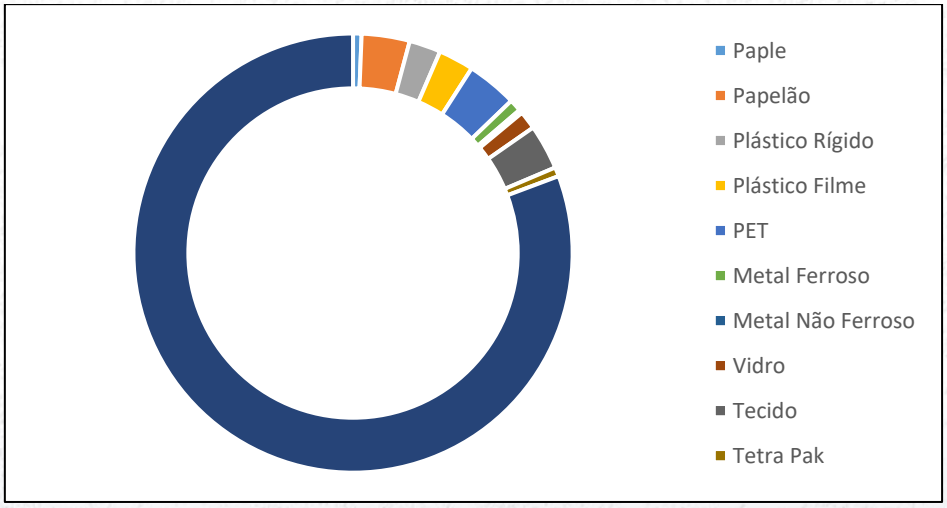
A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos na composição gravimétrica.

Tabela 12: Resultado da Amostra nº 03.

Data: **22/05/2025**		
Setor: **03**		
Peso Amostra: **223,30 kg**		
Materiais	**Quantidade (kg)**	**Percentual (%)**
Papel	1,4	0,63
Papelão	7,9	3,54
Plástico Rígido	5,2	2,33
Plástico Filme	5,8	2,60
PET	8,3	3,72
Metal Ferroso	2,0	0,90
Metal Não Ferroso	0,6	0,27
Vidro	3,0	1,34
Tecido	7,4	3,31
Tetra Pak	1,5	0,66
Rejeitos/Orgânico	180,2	80,70
Total	**223,30**	**100%**

Fonte: Autor, 2025.

Figura 72: Resultado Amostra nº 03.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No Setor nº 03, o cenário é semelhante ao observado no Setor nº 01, com padrões recorrentes na geração de rejeitos/orgânicos e recicláveis. No entanto, destaca-se um aumento no volume de resíduos do tipo PET.

Quanto aos resíduos têxteis, verifica-se uma quantidade significativa, apesar da ausência de indústrias têxteis na área de abrangência. Tal ocorrência é possivelmente atribuída à atuação de costureiras autônomas no setor.

5.4.1.2.4 Setor nº 04

O estudo gravimétrico do setor nº 04 foi realizado no dia 23 de maio de 2025, contou com apoio de 7 pessoas, sendo 4 associados da ACAM e 2 colaboradores da SMO e 1 colaborador da SMMA. Neste setor encontram-se os distritos presentes no território municipal, sendo eles os distritos de: Limeira, Barra do Ariranha, Nazário e Santa Rita. Contudo os selecionados para realização do estudo foram os distritos de Limeira, Barra do Ariranha e Nazário.

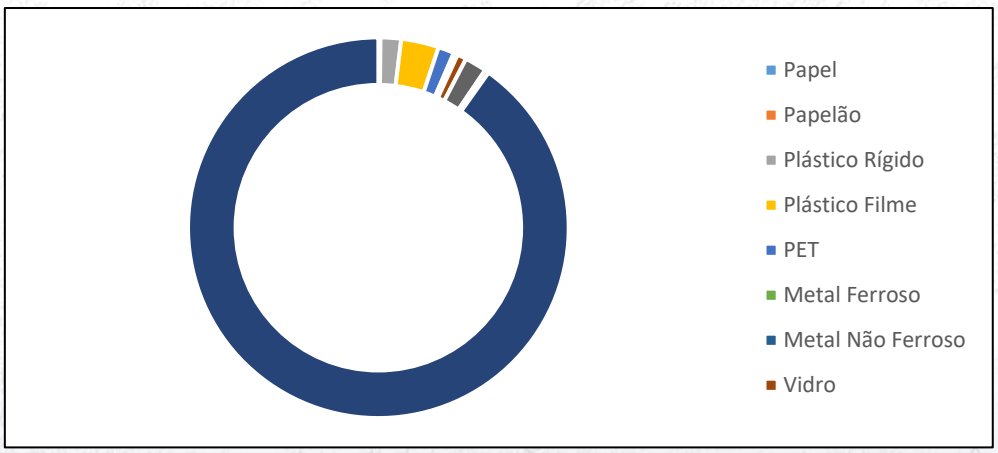
A tabela a seguir apresta os resultados obtidos no estudo gravimétrico.

Tabela 13: Resulta da Amostra nº 04.

Data: **23/05/2025**		
Setor: **04**		
Peso Amostra: **280,60 kg**		
Materiais	**Quantidade (kg)**	**Percentual (%)**
Papel	0,4	0,14
Papelão	0,1	0,03
Plástico Rígido	4,9	1,75
Plástico Filme	9,0	3,21
PET	3,8	1,35
Metal Ferroso	0,7	0,25
Metal Não Ferroso	0,3	0,11
Vidro	2,2	0,78
Tecido	5,2	1,85
Tetra Pak	1,0	0,36
Rejeitos/Orgânico	253,0	90,17
Total	**280,60**	**100%**

Fonte: Autor, 2025.

Figura 73: Resultado da Amostra nº 04.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No que se refere a este setor, observa-se um volume expressivo de rejeitos/orgânicos, boa parte deste resultado se baseia em resíduos orgânicos. Este resultado ocorre devido a uma combinação de fatores associados ao estilo de vida da população local, à estrutura socioeconômica e aos hábitos culturais predominantes. Ressalta-se que a principal atividade desenvolvida na região distrital é a agropecuária, o que contribui significativamente para o aumento da geração desse tipo de resíduo.

5.4.2 Resíduos Sólidos Comerciais e de Prestadores de Serviços

Os Resíduos Sólidos Comerciais e de Prestadores de Serviços são aqueles originados a partir do funcionamento de estabelecimentos voltados à atividade econômica comercial e à prestação de serviços em geral. No grupo dos resíduos comerciais, incluem-se os gerados por supermercados, farmácias, restaurantes, padarias, lojas, centros comerciais, entre outros. Já os resíduos de prestadores de serviços têm origem em atividades como oficinas mecânicas, salões de beleza, barbearias, clínicas médicas, odontológicas e veterinárias, escolas, escritórios e demais estabelecimentos que atuam na oferta de serviços à população.

Quando esses resíduos não apresentam características de periculosidade, ou seja, não possuem propriedades como inflamabilidade, reatividade, toxicidade, corrosividade ou patogenicidade, conforme os critérios estabelecidos na ABNT NBR 10004:2004, eles podem ser equiparados, em composição e comportamento, aos RSU de origem domiciliar.

Contudo, é importante destacar que, sempre que os resíduos comerciais ou de serviços apresentarem volume elevado, periculosidade ou características específicas que exijam tratamento diferenciado, a responsabilidade por sua destinação adequada recai diretamente sobre o gerador, conforme os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), especialmente no que tange à responsabilidade compartilhada e ao princípio do poluidor-pagador. (BRASIL, 2010)

No município de Mantena estes resíduos, quando não apresentam periculosidade, são recolhidos pela coleta convencional realizada pela SMO e coleta seletiva realizada pela ACAM. Contudo durante realização dos estudos gravimétrico verificou-se resíduos com características de periculosidade descartados na coleta convencional.

O Conselho Municipal de Meio Ambiente do Município de Mantena/MG – COMAM, por meio da Deliberação Normativa nº 002/2023, estabeleceu que determinadas atividades, embora dispensadas de licenciamento ambiental pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, devem ser objeto de licenciamento em âmbito municipal. Entre essas atividades estão incluídas unidades de saúde como hospitais, laboratórios, clínicas odontológicas e veterinárias, além de oficinas mecânicas, entre outras. (COMAM, 2023)

Diante disso, torna-se imprescindível que o Poder Executivo Municipal intensifique as ações de fiscalização ambiental, com o objetivo de prevenir a destinação inadequada de resíduos que apresentem características de periculosidade ou potencial de contaminação ambiental, mitigando riscos à saúde pública e assegurando a conformidade com a legislação ambiental vigente.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 74: Resíduos com características de periculosidade encontrados na coleta convencional.

Fonte: Autor, 2025.

5.4.3 Resíduos Coleta Seletiva

A Coleta Seletiva é um instrumento instituído pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), segundo a PNRS trata-se de uma coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Ou seja, categorizando-os em recicláveis (papel, plástico, vidro, metais), orgânicos e rejeitos. (BRASIL, 2010)

A implementação da coleta seletiva tem como principal objetivo otimizar o reaproveitamento de materiais, promover a redução da geração de resíduos destinados a aterros sanitários e minimizar os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado.

Em Minas Gerais, segundo a SEMAD, no ano de 2021 foram repassados R$ 7,7 milhões para o fortalecimento da coleta seletiva no Estado. (SEMAD - Secretaria Estadual de Meio Ambeinte e Desenvolvimento)

Segundo o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, no ano de 2019 no Estado de Minas Gerais, dos 624 municípios declarante apenas 190 possuíam coleta seletiva implementada. (SINIR, 2019)

As associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis são organizações que desempenham um papel fundamental na gestão integrada dos resíduos sólidos. A PNRS reconhece essas organizações como agentes essenciais na operacionalização da coleta seletiva.

A atuação das associações ou cooperativas contribuem diretamente para a melhoria dos indicadores ambientais e sociais nos municípios. Além de garantir uma redução significativa dos impactos negativos ao meio ambiente gerados pelo manejo inadequado de resíduos sólidos, promovem a geração de emprego e renda à população em situação de vulnerabilidade, assegurando condições mais dignas de trabalho e reconhecimento profissional.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Além disso, a formalização de parcerias entre o poder público e associações de catadores, por meio de contratos, convênios ou termos de colaboração, está previsto no arcabouço legal vigente, incluindo a própria PNRS e o Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil (Lei nº 13.019/2014). Essas parcerias são instrumentos fundamentais para a implementação eficaz de sistema de coleta seletiva. (BRASIL, 2010) (BRASIL, 2014)

No município de Mantena a coleta seletiva é realizada pela associação de catadores ACAM, em determinados comércios, e realiza a triagem dos resíduos na Unidade de Triagem e Transbordo do Município, com o apoio da Prefeitura Municipal de Mantena.

Figura 75: Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Mantena/MG - ACAM.

Fonte: Autor, 2024.

A sede da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mantena – ACAM está localizada no bairro Nicoline, dentro do perímetro urbano do município. Sua criação teve como finalidade proporcionar condições dignas de trabalho às pessoas em situação de vulnerabilidade social, que anteriormente atuavam de forma precária na coleta de materiais recicláveis. Além disso, a associação busca gerar oportunidades de emprego e renda, promovendo a inclusão social e produtiva de seus membros por meio da valorização dos resíduos sólidos recicláveis.

A ACAM possui um contrato firmado junto à Prefeitura Municipal de Mantena, em função do processo licitatório, modalidade dispensa de licitação nº 001/2024, homologado dia 31 de janeiro de 2024. O valor mensal do repasse no início do ano de 2024 é de R$ 23.156,00, posteriormente houve um reajuste mensal do repasse passando para 25.031,00, totalizando no ano de 2024 R$ 269.716,00, valor esse destinados aos alugueis dos maquinários e automóveis utilizados em suas atividades, como também na aquisição de EPI's e despesas mensais diversas.

Atualmente possui 15 associados, onde, 8 atuam na triagem dos resíduos na UTT do Município, 3 na coleta diária em determinados pontos comerciais e 4 em atividades na sede como operação dos equipamentos, como prensa e empilhadeira, enfardamento e qualificação dos materiais coletados.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Conforme informações fornecidas pela associação, constatou-se a inexistência de ações estruturadas, políticas públicas específicas ou programas sociais promovidos pela Administração Pública Municipal que sejam direcionados, de forma direta ou indireta, aos associados.

Na coleta dos materiais recicláveis, a ACAM realiza esta atividade com o auxílio de um caminhão modelo 709, com capacidade de carga de 5 toneladas, com adaptações improvisadas para a realização das atividades, e uma S10 destinado ao transporte dos associados à unidade de transbordo do Município.

Figura 76: Caminhão utilizado na coleta de materiais recicláveis pela ACAM.

Fonte: Autor, 2024.

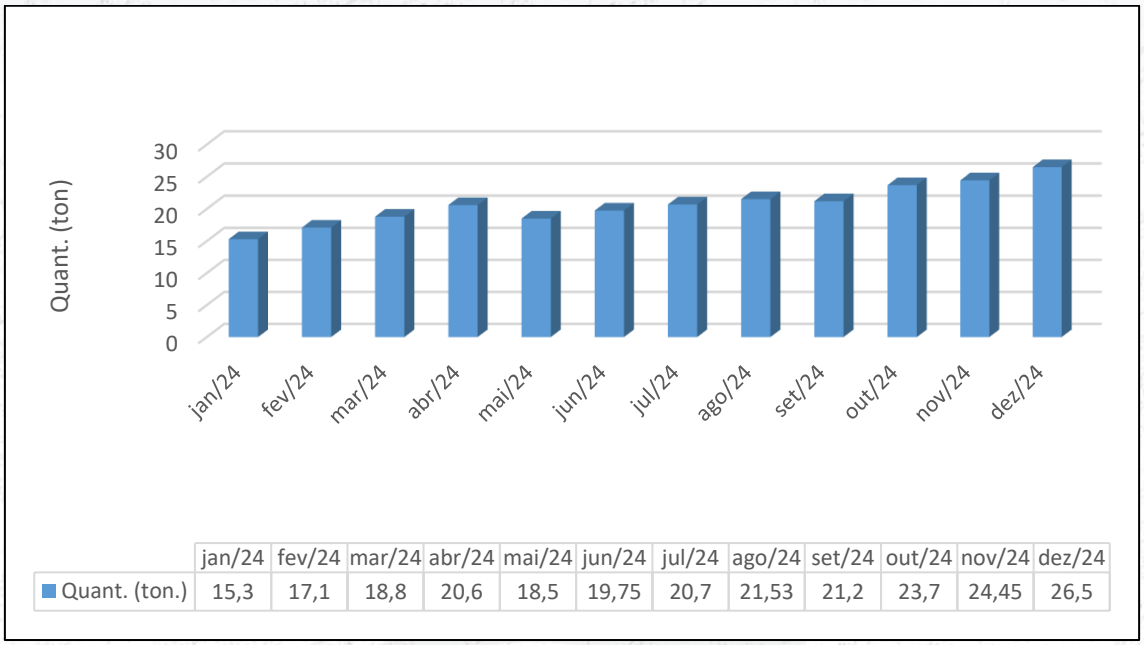
Quanto aos pontos de coleta, a ACAM executa a coleta seletiva de materiais recicláveis em estabelecimentos comerciais de grande porte, abrangendo todos os supermercados do município, além de pontos estratégicos localizados nos bairros Centro, Vila Nova, Treze de Junho, Bela Vista e Santos Prates I. A coleta também é realizada em unidades industriais instaladas no território municipal, em instituições de saúde (hospitais) e em determinadas oficinas, conforme cronograma operacional previamente estabelecido.

A atividade de coleta seletiva realizada pela ACAM está restrita à zona urbana do município, não abrangendo os distritos ou áreas rurais. Dessa forma, não há execução de coleta de materiais recicláveis fora dos limites da sede municipal.

De acordo com os dados fornecidos pela ACAM, no exercício de 2024 foram coletadas 248,13 toneladas de materiais recicláveis, correspondendo a aproximadamente 6,27% da massa total de RSU (3.959,02 ton.), gerados no município ao longo do referido ano.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 77: Quantidade de materiais recicláveis coletados pela ACAM em 2024.



	jan/24	fev/24	mar/24	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Quant. (ton.)	15,3	17,1	18,8	20,6	18,5	19,75	20,7	21,53	21,2	23,7	24,45	26,5

Fonte: ACAM, 2025.

Em média a ACAM realizou no ano de 2024 a coleta de aproximadamente 20,67 toneladas de materiais recicláveis. Sendo no mês de dezembro o maior volume coletado.

Conforme previamente exposto, com base na análise de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Mantena, estima-se que aproximadamente 15% da massa total de resíduos gerados apresenta potencial reciclável.

Considerando uma geração média mensal de 345,13 toneladas de resíduos por mês, conforme apresentado no tópico 5.4.1.1, 15% da geração média mensal corresponde a cerca de 51,77 toneladas de materiais recicláveis por mês.

Observa-se que a ACAM realiza, em média, a coleta de 20,67 toneladas mensais de materiais recicláveis dos resíduos sólidos gerados pela população de Mantena, conforme abordado anteriormente, o que representa uma taxa de recuperação de aproximadamente 39,93% da massa total potencialmente reciclável. Este índice é considerado expressivo, especialmente quando analisado à luz do curto período de implantação e operacionalização da associação e a falta de um sistema de coleta seletiva porta a porta, tanto na sede do município quanto nos distritos.

Dentre os resultados alcançados pela ACAM no Município podemos destacar:

I. Geração de renda e integração social às pessoas historicamente marginalizadas pela sociedade;
II. Redução de aproximadamente 6% mensal dos resíduos que seriam destinados ao aterro sanitário, reduzindo, portanto, gastos para o município com o transporte e destino final;
III. Redução do trabalho feito pela SMO com a coleta urbana;
IV. Estímulo à Educação Ambiental, promovendo uma cultura de consumo consciente e descarte responsável entre a população.
V. Melhoria dos indicadores de sustentabilidade municipal, tornando o município mais competitivo em políticas públicas e programas de incentivo ambiental.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.4.4 Resíduos Sujeitos a Logística Reversa

Segundo a PNRS (Lei nº 12.305/2010) a logística reversa é considerada como 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. (BRASIL, 2010)

A lei mencionada acima ainda dispõe em seu art. 33, que a obrigação de estruturar e implementar um sistema de logística reversa, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. (BRASIL, 2010)

No município de Mantena, observa-se a ausência de regulamentação específica que discipline a implementação e o gerenciamento da logística reversa. Além disso, não foram identificados programas, iniciativas estruturadas ou ações sistemáticas voltadas à promoção, controle ou fiscalização dos procedimentos adotados pelos comerciantes locais em relação à destinação adequada dos resíduos sujeitos à logística reversa.

A inexistência desses mecanismos compromete a correta gestão ambiental dos resíduos, eleva os riscos de contaminação ambiental e prejudica o cumprimento das obrigações previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, acarretando desafios para a sustentabilidade e saúde pública no âmbito municipal.

5.4.4.1 Embalagens de agrotóxicos

De acordo com o Decreto Federal nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, agrotóxicos e afins são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, híbridos, cuja finalidades seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preserva-las das ações danosas de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (BRASIL, 2002)

Segundo o art. 53 do decreto mencionado acima os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra. (BRASIL, 2002)

Segundo dados obtidos no SINIR foram destinadas no ano de 2020 cerca de 49.881,1 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas à 411 unidades de recebimento presentes no país. A entidade gestora é o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – inpEV. Dentre as Centrais gerenciadas pelo inpEV, a mais próximas do município de Mantena/MG encontram-se em Linhares/ES. (SINIR)

No município de Mantena, não há, até o presente momento, a implementação de programas, ações específicas ou mecanismos regulares de fiscalização voltados à gestão dos resíduos de embalagens de agrotóxicos. No entanto, a Secretaria Municipal de Agricultura - SMA informou que, durante a realização de visitas técnicas às propriedades rurais, são prestadas orientações aos produtores quanto às práticas adequadas de manejo, acondicionamento e destinação ambientalmente correta desses resíduos, em conformidade

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

com as diretrizes estabelecidas pela legislação ambiental vigente. Ainda que tais ações tenham caráter educativo, observa-se a ausência de uma política pública estruturada e contínua para o controle e monitoramento desses resíduos no âmbito municipal.

A SMMA do município realiza o controle das atividades agropecuárias por meio do instrumento do licenciamento ambiental. Ainda que determinadas atividades sejam classificadas como de baixo impacto ambiental pela normativa estadual, no âmbito municipal elas permanecem sujeitas ao licenciamento, com o objetivo de monitorar, mitigar e controlar os potenciais impactos ambientais decorrentes de sua execução. Nesse contexto, é exigido dos produtores rurais o cumprimento de diretrizes ambientais, incluindo a destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados, como forma de assegurar a conformidade com os princípios da precaução, prevenção e responsabilidade socioambiental previstos na legislação vigente.

5.4.4.2 Eletroeletrônicos

Segundo o SINIR os resíduos eletroeletrônicos, são resíduos oriundos de equipamentos eletrônicos de uso doméstico e seus respectivos componentes cuja a operação dependa de corrente elétrica com tensão nominal igual ou inferior a 240 volts. Esses resíduos devem possuir um gerenciamento ambiental adequado. (SINIR)

Nesse contexto, o Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, regulamenta a implementação do sistema de logística reversa aplicado aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, estabelecendo mecanismos para viabilizar a devolução desses produtos pós-consumo. A norma atribui ao setor empresarial a responsabilidade pela operacionalização da logística reversa, abrangendo todas as etapas do processo, desde a coleta, armazenamento e transporte até a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. (BRASIL, 2020)

O gerenciamento inadequado dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos representa um significativo risco ambiental e à saúde pública, em razão da presença de substâncias perigosas em sua composição, como metais pesados e diversos compostos químicos tóxicos. Quando descartados de maneira incorreta ou depositados em locais não licenciados, promovendo a migração de contaminantes para o solo e os corpos d'água superficiais e subterrâneos, comprometendo a qualidade ambiental e a segurança hídrica.

As entidades gestoras desses resíduos são a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos – Abree e a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional – Greem Eletron.

Segundo o Decreto nº 10.240/2020 os comerciantes de produtos eletroeletrônicos e são obrigados a receber, acondicionar e armazenar temporariamente os produtos eletroeletrônicos descartados pelos consumidores nos pontos de recebimento e efetuar a devolução destes produtos aos fabricantes e aos importadores, observados os requisitos do manual operacional básico e do instrumento formal firmado com a entidade gestora ou com a empresa. (BRASIL, 2020)

O município de Mantena não possui nenhum programa ou ação de educação ambiental quanto ao correto descartes desses resíduos, como também não realiza fiscalizações quanto ao descarte por empresas locais. Contudo a ACAM realiza o recebimento e coleta desses equipamentos, realizando a comercialização do mesmo.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

De acordo com o Decreto mencionado anteriormente as cooperativas e as associações de catadores de materiais recicláveis podem integrar ao sistema de logística reversa desde que sejam legalmente constituídas e habilitadas para tal, e possua instrumento legal firmado com as empresas ou entidades gestoras, para a prestação dos serviços. (BRASIL, 2020)

5.4.4.3 Embalagens de Óleos Lubrificantes

As embalagens plásticas de óleos lubrificantes, quando descartadas de forma inadequada, representam uma fonte significativa de poluição e riscos ambientais. Devido à presença de resíduos de óleo nas embalagens, seu descarte incorreto pode acarretar diversos impactos negativos, tais como: contaminação do solo, poluição de corpos d'água superficiais e subterrâneos, além de efeitos adversos à fauna e à flora, decorrentes da toxicidade dos resíduos e da interferência física dos materiais no ecossistema.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005 todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado, e ter a destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes neles contidos. (CONAMA, 2005)

O SINIR possui como unidade gestora desses resíduos o Instituto Jogue Limpo, segundo o instituto no ano de 2023 foram destinadas cerca de 5.701 toneladas de embalagens plásticas de óleo lubrificantes de forma ambientalmente adequada. (SINIR)

No município de Mantena, os principais geradores de resíduos provenientes de embalagens plásticas de óleo lubrificante são os estabelecimentos que desenvolvem atividades de reparação mecânica automotiva, bem como os postos revendedores de combustíveis. Tais atividades estão enquadradas como potencialmente poluidoras e, portanto, sujeitas ao processo de licenciamento ambiental, conforme estabelecido pela Deliberação Normativa COPAM nº 213/2017 e pela Deliberação Normativa COMAM nº 002/2023.

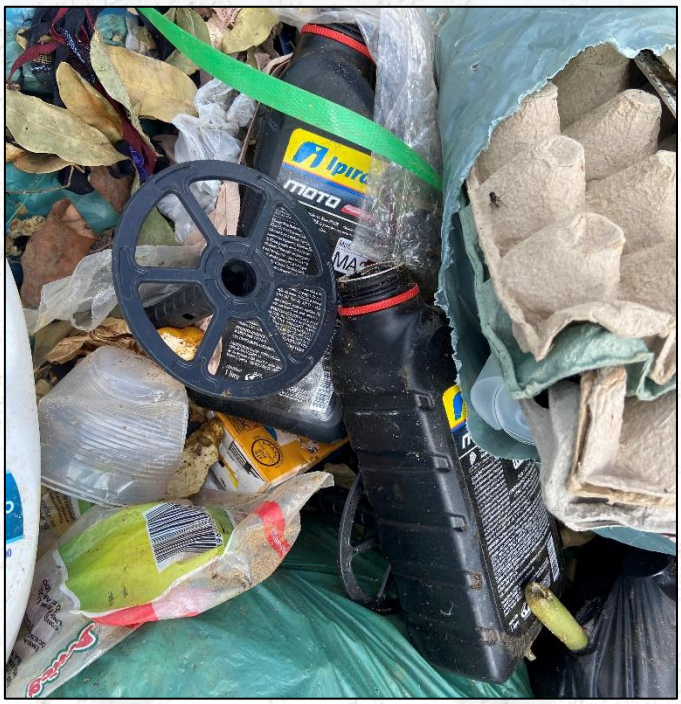
A SMMA é responsável pela fiscalização e pelo monitoramento do cumprimento das exigências legais, especialmente no que tange à gestão ambientalmente adequada dos resíduos gerados. Este acompanhamento visa assegurar que o descarte, o armazenamento temporário e a destinação final desses materiais sejam realizados conforme as diretrizes técnicas e legais vigentes, promovendo a mitigação de impactos ambientais associados ao manejo inadequado desses resíduos.

Contudo, durante a realização do estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, foi constatada a ocorrência de descarte irregular desses resíduos, indicando não conformidade com as diretrizes de manejo e destinação final estabelecidas pela legislação ambiental vigente.

Tal constatação evidencia uma fragilidade nos mecanismos de fiscalização ambiental aplicáveis aos empreendimentos e estabelecimentos geradores desse tipo de resíduo no município, comprometendo a efetividade do controle e da gestão adequada dos resíduos de embalagens de óleos lubrificantes.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 78: Descarte irregular de embalagens de óleo lubrificante.



Fonte: Autor, 2025.

5.4.4.4 Lâmpadas Fluorescentes

A PNRS (Lei nº 12.305/2010) define que os fabricantes, comerciantes, importadores e distribuidores de lâmpadas fluorescentes, devem estruturar e implementar um sistema de logística reversa. (BRASIL, 2010)

Segundo o SINIR as lâmpadas fluorescentes são dispositivos de iluminação de alta intensidade, muito utilizadas em ambientes públicos e industriais. Devido à presença de substancias tóxicas, como mercúrio, seu descarte deve ser realizado de forma ambientalmente adequada, não sendo permitido o descarte junto aos RSU. Os consumidores devem encaminha-las a pontos de coleta específico, disponibilizados em estabelecimentos comerciais, centrais de reciclagem e cooperativas, conforme as diretrizes da logística reversa. (SINIR)

A entidade gestora da logística reversa de lâmpadas fluorescentes é a Reciclus uma entidade sem fins lucrativos. Segundo a entidade em 2023 foram coletadas um total de 9.045.054 toneladas. (SINIR)

Os pontos de entrega mais próximo do município de Mantena estão localizados no município de Governador Valadares/MG, sendo cinco pontos de entrega voluntária e uma no município de Nova Venécia/ES.

No município de Mantena, observa-se a inexistência de programas estruturados ou ações institucionais voltadas à orientação da população e dos estabelecimentos comerciais quanto às práticas adequadas de descarte desses resíduos.

A ausência de políticas públicas específicas, campanhas educativas ou mecanismos formais de divulgação das responsabilidades e dos procedimentos relacionados à logística reversa desses resíduos compromete a eficácia do sistema de gerenciamento ambiental no âmbito municipal.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.4.4.5 Medicamentos

Segundo o Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, a logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e de suas embalagens descartados pelos consumidores, é um instrumento de desenvolvimento econômico social caracterizados por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar o retorno desses medicamentos e de suas embalagens ao setor empresarial para destinação ambientalmente adequada. (BRASIL, 2020)

O descarte irregular de medicamentos sejam eles vencidos, em desuso ou com alguma alteração em sua integridade, podem ocasionar impactos negativos ao meio ambiente acarretando em contaminação do solo, e das águas superficiais e subterrâneas, como também comprometendo a saúde pública.

No questionário online disponibilizado para a população de Mantena, foi questionado aos participantes como eles realizam o descarte destes resíduos quando gerados. Os dados coletados indicaram que a maioria dos respondentes realiza o descarte desses resíduos juntamente com os resíduos sólidos domiciliares, ou seja, no lixo comum. Uma parcela menor relatou a prática inadequada da queima desses materiais, enquanto uma fração dos participantes informou que realiza a entrega dos medicamentos vencidos ou em desuso nas unidades de atenção básica à saúde (PSF – Programa Saúde da Família).

Os resultados evidenciam a ausência de conhecimento generalizado acerca dos riscos ambientais e sanitários associados ao descarte incorreto, bem como a carência de mecanismos estruturados e devidamente divulgados de logística reversa voltados para resíduos farmacêuticos.

De acordo com o Decreto mencionado anteriormente as farmácias e drogarias estabelecidas como pontos fixos de recebimento estão obrigadas a disponibilizar, se necessário, um local para armazenamento primário no próprio estabelecimento comercial. Com relação aos fabricantes e importadores, são obrigados a custear a destinação ambientalmente adequada dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desusos descartados pelos consumidores de acordo com as normas ambientais estabelecidas pelos órgãos ambientais integrantes do Sisnama. (BRASIL, 2020)

Conforme informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde – SMS e dados obtidos por meio de visitas técnicas aos pontos sob sua jurisdição, verifica-se que a Prefeitura Municipal de Mantena mantém contrato vigente com a empresa LIMPIM Serviços Ambientais EIRELI, inscrita no CNPJ nº 18.800.203/0001-28, com sede localizada na Rodovia BR-116, Km 310, município de Itambacuri/MG.

O referido contrato tem por objeto a prestação de serviços especializados de coleta, transporte e destinação final de resíduos de serviços de saúde – RSS, em conformidade com as exigências legais e normativas aplicáveis, visando atender às demandas operacionais da Secretaria Municipal de Saúde.

No município de Mantena não foi evidenciado ações educativas, campanhas informativas ou programas institucionais voltados à orientação da população quanto aos riscos ambientais e sanitários associados ao descarte inadequado de resíduos de medicamentos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No que se refere ao manejo dos resíduos de medicamentos gerados em estabelecimentos de saúde, foi verificado que a Vigilância Sanitária Municipal realiza ações de fiscalização preventiva, com foco no controle do vencimento de medicamentos e na verificação das condições de armazenamento. Quando identificados medicamentos vencidos, os mesmos são recolhidos e acondicionados temporariamente em local apropriado e previamente designado nas dependências da SMS, até que seja realizada a coleta pela empresa contratada.

5.4.4.6 Pilhas e baterias

As pilhas e baterias, em razão de sua composição química, são classificadas como resíduos sólidos Classe I – perigosos, conforme estabelecido na NBR 10.004 da ABNT, em virtude da presença de substâncias tóxicas. Entre os principais constituintes estão metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio, que representando riscos significativos à saúde humana e ao meio ambiente quando descartados de forma inadequada. (ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004)

A disposição incorreta desses resíduos pode resultar na contaminação de solos e recursos hídricos, bem como na exposição direta ou indireta de seres humanos a agentes tóxicos. Diante disso, destaca-se a importância da logística reversa, conforme prevista na PNRS (Lei nº 12.305/2010), que atribui aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a responsabilidade pelo recebimento e encaminhamento adequado desses produtos pós-consumo. (BRASIL, 2010)

Segundo a Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008, os estabelecimentos que comercializam os produtos como pilhas e baterias portáteis, baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais e pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio devem obrigatoriamente conter pontos de recolhimento adequado. (CONAMA, 2008)

No município de Mantena, não foi identificado um sistema formalmente instituído de logística reversa para pilhas e baterias, seja por parte da Administração Pública Municipal ou por intermédio dos estabelecimentos comerciais locais.

5.4.4.7 Pneus inservíveis

A Resolução do CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009 dispõe que os fabricantes e os importadores de pneus novos são obrigados a coletar e dar a destinação correta aos pneus inservíveis. Também dispõe que os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o Poder Público devem, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis em território nacional. (CONAMA, 2009)

De acordo com dados da Reciclanip, entidade gestora responsável pela operacionalização da logística reversa de pneus inservíveis no Brasil, aproximadamente 379.931 toneladas de pneus foram coletadas e destinadas de forma ambientalmente adequada no ano de 2020. (SINIR)

Complementarmente, conforme informações constantes no Relatório Pneumático, publicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, o estado de Minas Gerais registrou, no ano de 2023, a destinação de cerca de

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

109.038,33 toneladas de pneus inservíveis, o que representa aproximadamente 14,64% do total destinado em âmbito nacional. (IBAMA, 2024)

Os pontos de coleta de pneus inservíveis mais próximos do município de Mantena estão localizados nos municípios de Governador Valadares/MG e São Gabriel da Palha/ES. Esses locais integram a rede autorizada de recebimento no âmbito do sistema de logística reversa de pneus, conforme previsto pela Resolução CONAMA nº 416/2009, e são destinados à recepção, armazenamento temporário e posterior encaminhamento para destinação ambientalmente adequada desses resíduos.

No município de Mantena os possíveis geradores desses resíduos são os empreendimentos que realização a comercialização de pneus e que realizam atividades de manutenção mecânicas.

Conforme já abordado anteriormente os empreendimentos que realizam atividades de manutenção e reparação mecânica estão sujeitos ao processo de licenciamento ambiental, e é por meio deste que a SMMA realiza o controle e a fiscalização quanto ao descarte correto desses resíduos gerados nesses empreendimentos.

Contudo, o município de Mantena não dispõe de estrutura operacional destinada ao recebimento e armazenamento temporário de pneus inservíveis, tampouco desenvolve ações educativas ou campanhas de conscientização voltadas à população e aos geradores quanto às práticas de descarte ambientalmente adequado desse tipo de resíduo.

Essa ausência de infraestrutura e de iniciativas de sensibilização contribui, ainda que de forma indireta, para a ocorrência de destinação inadequada, conforme evidenciado na análise de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, a qual identificou a presença de pneus descartados de maneira irregular nos resíduos coletados.

Figura 79: Destinação inadequada de pneus inservíveis.

Fonte: Autor, 2025.

5.4.5 Resíduos Volumosos

Resíduos volumosos são definidos como aqueles materiais descartados que, em razão de seu volume ou peso, apresentam características que os tornam incompatíveis com os

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

sistemas convencionais de coleta de resíduos sólidos urbanos. Estes resíduos não se enquadram na categoria de lixo domiciliar comum, sendo necessária uma logística diferenciada para sua coleta, transporte e destinação final.

Incluem-se nesta classificação itens como móveis usados ou inservíveis (sofás, camas, armários, cadeiras, mesas, estantes), colchões inutilizados, eletrodomésticos de grande porte (geladeiras, fogões, máquinas de lavar), peças de madeira, portas, janelas, grandes objetos de plástico, metais volumosos, entre outros.

No município de Mantena, observa-se que a população local adota, de forma cultural, a prática de dispor resíduos volumosos diretamente nas calçadas e vias públicas, com a expectativa de que a coleta desses materiais seja realizada pela Administração Municipal.

A responsabilidade pela execução desta atividade é atribuída à SMO. Após o recolhimento, os resíduos são destinados ao aterro controlado municipal. Contudo, tal prática configura uma alternativa de destinação inadequada, uma vez que o depósito de resíduos volumosos em aterros controlados não atende aos critérios de destinação final ambientalmente adequada, conforme dispõe a PNRS.

5.4.6 Resíduos Sólidos Industriais

Segundo a PNRS os resíduos industriais são considerados como resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais. (BRASIL, 2010)

A Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho, NR-25, entende que os resíduos industriais são aqueles provenientes dos processos industriais, na forma sólida, líquida ou gasosa ou combinação dessas, e que por suas características físicas, químicas ou microbiológicas não se assemelham aos resíduos domésticos, como cinzas, lodos, óleos, materiais alcalinos ou ácidos, escórias, poeiras, borras, substâncias lixiviadas e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como os demais efluentes líquidos e emissões gasosas contaminantes atmosféricos. (BRASIL, 1978)

No município de Mantena, não há, atualmente, a implementação de sistema público estruturado para a coleta, transporte e destinação final de resíduos industriais gerados por empreendimentos privados. Dessa forma, a responsabilidade pela gestão adequada desses resíduos recai integralmente sobre os próprios geradores, os quais devem assegurar o correto manejo, observando os princípios e diretrizes estabelecidos pela PNRS.

5.4.7 Resíduos Sólidos de Serviços Públicos de Saneamento Básico

Saneamento básico, conforme dispõe a Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, é o conjunto de serviços públicos, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Cada uma dessas áreas gera resíduos específicos, cuja a natureza e periculosidade variam conforme processos envolvidos. (BRASIL, 2007)

5.4.7.1 Resíduos do Tratamento de Água – ETA

Segundo a Lei 11.445/2007, abastecimento de água potável constitui pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição. (BRASIL, 2007)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, considera os serviços públicos de abastecimento de água potável as atividades de reservação de água bruta, captação, adução de água bruta, tratamento de água, adução de água tratada, e reservação de água tratada. (BRASIL, 2010)

Os resíduos gerados no âmbito das atividades de tratamento de água são decorrentes, predominantemente, dos processos físico-químicos aplicados à água bruta para torná-la potável. Dentre esses resíduos, destaca-se como principal o lodo de estação de tratamento de água, resultante das etapas de clarificação (coagulação, floculação, decantação) e filtração.

No município de Mantena, conforme anteriormente mencionado, encontram-se em operação cinco Estações de Tratamento de Água, cuja gestão e operação são de responsabilidade do SAAE.

Foi informado pelo SAAE que os resíduos gerados nas estações são provenientes das rotinas cotidianas das operações, manutenção e operação da ETA. Segundo a entidade a principal atividade geradora de resíduos do local está relacionado ao processo de lavagem dos filtros, seguido da utilização de produtos químicos. Resultando, portanto, em uma geração significativa de lodo e outros resíduos que precisam ser adequadamente tratados e descartados. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Segundo o SAAE, os resíduos provenientes da lavagem dos filtros são encaminhados para uma Unidade de Tratamento de Resíduos – UTR, composta por três caixas de decantação, cuja o lodo proveniente do sistema de tratamento de água é decantado e o efluente líquido é lançado em outra caixa e posteriormente para a rede de esgoto do município. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Figura 80: Local de acondicionamento temporário dos resíduos gerados no tratamento de água.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Durante visita técnica, foi informado que, anteriormente, os resíduos gerados nas ETA's eram destinados ao aterro controlado do município. No entanto, essa prática foi descontinuada e não está mais sendo adotada como forma de disposição final.

Atualmente, os resíduos permanecem temporariamente acondicionados nas dependências das respectivas estações, até que seja concluído o processo licitatório em curso para a contratação de empresa especializada, devidamente licenciada, responsável pela coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada desses materiais. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Quanto as embalagens de produtos químicos, atualmente ocorre o armazenamento temporário no depósito de produtos químicos. Com relação às tubulações e conexões, os mesmos são armazenados em uma área coberta para possível reaproveitamento. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Com relação aos resíduos laboratoriais gerados das atividades de análise de qualidade de água, compreendendo-se em materiais bacteriológicos, são armazenados temporariamente nos laboratórios sendo posteriormente esterilizados e lançados na rede de esgoto. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

A tabela a seguir apresenta a geração média e destinação final adotada pela entidade dos resíduos gerados em suas dependências.

Tabela 14: Média de geração e destinação final de resíduos.

Resíduos	Volume estimado	Unidade de medida	Acondicionamento	Destinação final
Lodo	1.000	Kg/dia	UTR/Bags	Empresa Licenciada
Efluente líquido da UTR	800	M^3/dia	Caixa de decantação	ETE Mantena
Sacos vazios contaminados	100	Kg/mês	Depósito de produtos químicos	Empresa licenciada
Sacos vazios não contaminados	100	Kg/mês	Depósito de produtos químicos	Reciclagem/Associação de Catadores
Tubos e conexões de PVC	5,0	Kg/mês	Depósito	Reutilização/Aterro Sanitário
Papel/Papelão	2,0	Kg/dia	Bombona/local coberto	Reciclagem/Associação de Catadores
Plástico	1,0	Kg/dia	Bombona/local coberto	Reciclagem/Associação de Catadores
Metal	0,50	Kg/dia	Bombona/local coberto	Aterro Sanitário
Vidro	0,45	Kg/dia	Bombona/local coberto	Reutilização/Aterro Sanitário
Resíduos Orgânicos (restos de alimentos e outros)	5,0	Kg/dia	Sacolas/bombonas/local coberto	Aterro Sanitário

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Pilhas, baterias e lâmpadas	10	Kg/mês	Sacolas/local coberto	Ecoponto
Resíduos laboratoriais (meios de cultura)	1,0	Litros/dia	-	Descarte na rede de esgoto após esterilização
Resíduos laboratoriais (frascos e recipientes)	10	Kg/mês	Caixas no próprio laboratório	Reutilização

Fonte: SAAE, 2025.

Considerando as informações apresentadas na tabela acima, no que tange à destinação dos resíduos orgânicos e dos resíduos de pilhas, baterias e lâmpadas, indicados como encaminhados ao Aterro Sanitário e ao Ecoponto, foi realizado questionamento ao SAAE, tendo em vista que o município não dispõe de Aterro Sanitário nem de Ecoponto. Em resposta, o SAAE informou que tais resíduos são descartados juntamente com os resíduos sólidos urbanos coletados pela Prefeitura, sendo, portanto, destinados à coleta comum.

5.4.7.2 Resíduos do Tratamento de Esgoto – ETE

Segundo a Lei nº 11.445/2007, entende-se por esgotamento sanitário as atividades e a disponibilização e manutenção de infraestrutura e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de águas de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente. (BRASIL, 2007)

O Decreto nº 7.217/2010 considera serviços públicos de esgotamento sanitário as seguintes atividades: coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários; transporte dos esgotos sanitários; tratamento dos esgotos sanitários; e disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossa sépticas. (BRASIL, 2010)

No município de Mantena, os serviços de esgotamento sanitário são de responsabilidade do SAAE. Conforme informado pela autarquia, o município dispõe de aproximadamente três Estações de Tratamento de Esgoto – ETE, localizadas respectivamente na sede municipal, no Distrito de Nazário e no Distrito de Limeira. Em relação aos resíduos sólidos gerados nas unidades de tratamento, foi comunicado que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS encontra-se em fase de elaboração. (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, 2025)

Com objetivo de levantar dados para subsidiar este estudo com relação ao manejo dos resíduos sólidos gerados, foi realizado uma visita técnica na ETE localizado na sede do Município. Durante a visita, o responsável técnico pela unidade informou que, atualmente, o lodo resultante do processo de tratamento está sendo armazenado em área específica, aguardando a finalização do processo licitatório para a contratação de empresa especializada na coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada do referido resíduo. Ressaltou-se ainda que o único resíduo gerado na estação é o lodo, não sendo empregado o uso de produtos químicos no processo de tratamento.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 81: Acondicionamento do lodo gerado na ETE.

Fonte: Autor, 2025.

5.4.7.3 Resíduos de Limpeza Urbana

Os Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana são resíduos provenientes de atividades de varrição, capina, poda, limpeza de vias e logradouros públicos, como também a limpeza de praças, parques e outras áreas públicas.

No município de Mantena a Limpeza pública é realizada pela SMO e SMMA, contanto com o apoio de 46 colaboradores.

Os resíduos gerados por essa atividade são constituídos, predominantemente, por folhas, galhos, terra, poeira, papéis, plásticos e materiais diversos provenientes da limpeza de bocas de lobo e bueiros.

A SMO é responsável por realizar a limpeza urbana no que diz respeito à varrição, limpeza de vias e logradouros públicos. Esta atividade atualmente (ano 2025) conta com o apoio de 39 colaboradores, segundo informações prestadas pela SMO.

Os materiais e equipamentos utilizados nesta atividade são: vassouras, carrinho de mão, pá, enxada, EPI's (luvas, óculos e uniformes), e 01 caminhão-pipa, de 2022 com capacidade máxima de 15.000 L. O horário de realização destas atividades são:

- Lavagem das vias e logradouros públicos: 04:00 hrs às 16:00hrs;
- Varrição: 1º turno de 05:00hrs às 11:00hrs e 2º turno de 16:00hrs às 22:00hrs.

Os resíduos sólidos gerados pelas atividades de limpeza urbana, especialmente aqueles provenientes de eventos climáticos como períodos chuvosos intensos, bem como os resultantes das intervenções de limpeza e desassoreamento de córregos e canais urbanos, são atualmente destinados ao aterro controlado do município. Esses resíduos, que incluem materiais como sedimentos, resíduos vegetais, terra, pedras e detritos diversos acumulados

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

em vias públicas e corpos hídricos, são recolhidos de forma sistemática pelas equipes da SMO. Contudo, observa-se a inexistência de um sistema de controle quantitativo formalizado, o que impede o registro preciso dos volumes encaminhados para disposição final.

O sistema atualmente adotado pela SMO para o atendimento ao público, no que se refere ao recebimento de sugestões, reclamações e solicitações diversas relacionadas aos serviços prestados de limpeza urbana, é estruturado por meio de canais diretos de comunicação, sendo disponibilizadas as seguintes modalidades de atendimento: presencial, realizado nas dependências da própria secretaria; atendimento telefônico, por meio de linha fixa institucional; e atendimento digital por meio do aplicativo WhatsApp.

Figura 82: Limpeza de vias públicas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

Em se tratando das atividades de poda, capina, limpeza de praças públicas estas atividades são realizadas pela SMMA. Os resíduos gerados nestas atividades compreendem-se em folhas, galhos, terra, poeira, papéis e outros materiais.

Atualmente (ano 2025) a SMMA conta com o apoio de 9 colaboradores para a realização das atividades de capina e poda de árvores em vias públicas e nas praças, e a limpeza das praças. Os materiais utilizados na realização destas atividades são: vassouras, pás, enxadas, motosserra, EPI's e conta com um saveiro.

Atualmente a SMMA não conta com um cronograma técnico-operacional previamente estabelecido para a execução rotineira dessas atividades, as quais são realizadas conforme a demanda, por meio de solicitações diretas. Os resíduos sólidos gerados no decorrer dessas atividades, são recolhidos e transportados pela SMO, sendo posteriormente destinados ao aterro controlado do município para disposição final. Ressalta-se que, embora atenda à demanda imediata, trata-se de uma forma de destinação ambientalmente inadequada.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 83: Coleta e transporte de resíduos oriundos das podas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

5.4.7.4 Resíduos de Drenagem Pluvial

A Lei nº 11.445/2007 entende por drenagem e manejo das águas pluviais urbanas as atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e fiscalização preventiva das redes. (BRASIL, 2007)

O Decreto nº 7.217/2010 considera o serviço público de manejo das águas pluviais urbanas as seguintes atividades: drenagem urbana; transporte de águas pluviais urbanas; detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias; e tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas. (BRASIL, 2010)

Os serviços de drenagem pluvial urbana no município são executados pelo SAAE e SMO, o qual é responsável pela operação, manutenção e limpeza dos dispositivos do sistema de microdrenagem e, em alguns casos, de macrodrenagem. As atividades realizadas pelo SAAE e SMO compreendem, na desobstrução e limpeza de galerias pluviais, bueiros, bocas de lobo e demais estruturas componentes da rede de drenagem, com o objetivo de garantir o pleno funcionamento do sistema e minimizar os riscos de alagamentos, inundações e danos à infraestrutura urbana.

Os resíduos sólidos provenientes das atividades de manutenção do sistema de drenagem pluvial, incluindo material sedimentar, resíduos orgânicos e inorgânicos removidos das galerias, bocas de lobo, bueiros e cursos d'água, são encaminhados para disposição final no aterro controlado do município.

Contudo, foi evidenciada durante a etapa de diagnóstico, a ausência de ações de limpeza e manutenção nos cursos hídricos do município, o que compromete diretamente a segurança ambiental e sanitária, além de potencializar riscos associados a enchentes, proliferação de vetores e degradação da qualidade da água

5.4.8 Resíduos Sólidos de Saúde - RSS

A Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 entende como resíduos de saúde, os resíduos de saúde são aqueles gerados em todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos em campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamento (tanatopraxia e somatoconservação);

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensinos e pesquisa na área da 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. (CONAMA, 2005)

Segundo a resolução, os RSS são classificados em cinco grupos, sendo eles:

I. **Grupo A:** São resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção;
II. **Grupo B:** São resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
III. **Grupo C:** São quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN e para os quais a reutilização é impropria ou não prevista.
IV. **Grupo D:** São resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparado aos resíduos domiciliares.
V. **Grupo E:** São 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. (CONAMA, 2005)

Conforme o disposto no art. 27 da PNRS, as pessoas físicas ou jurídicas responsáveis pela geração de RSS são incumbidas da implementação e da plena operacionalização do respectivo PGRSS, devidamente aprovado pelo órgão ambiental competente. Dessa forma, todos os empreendimentos que desenvolvam atividades potencialmente geradoras desse tipo de resíduo estão legalmente obrigados a adotar práticas de gestão integrada e eficiente, em conformidade com a legislação vigente e os princípios da responsabilidade compartilhada e do ciclo de vida do produto. (BRASIL, 2010)

Conforme deliberado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMAM, por meio da Deliberação Normativa nº 002/2023, os empreendimentos enquadrados nas atividades de hospitais, laboratórios, farmácias, consultórios odontológicos e consultórios veterinários estão sujeitos ao licenciamento ambiental em âmbito municipal. (COMAM, 2023)

Nesse contexto, torna-se fundamental a exigência do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS como condição para a emissão da licença ambiental, em conformidade com o art. 24 da Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS. Está exigência, aliada à fiscalização ambiental sistemática, contribuirá para a implementação de uma gestão adequada dos resíduos gerados por esses empreendimentos, prevenindo o descarte irregular, a contaminação do solo e das águas subterrâneas, bem como os potenciais impactos adversos à saúde pública e ao meio ambiente.

No município de Mantena, os principais geradores de RSS sob responsabilidade direta da administração pública municipal incluem os PSF's, a Farmácia Municipal, a SMS, os Centros de Atenção Psicossocial – CAPS e a Unidade de Vacinação. Embora o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU não esteja sob gestão direta da Prefeitura, cabe ao Poder Público

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Municipal a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos por ele gerados.

De acordo com informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde – SMS, a empresa responsável pela execução dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados nas unidades municipais é a Limpim Serviços Ambientais Eireli, inscrita no CNPJ nº 18.800.203/0001-28.

Conforme dados disponibilizados pela SMS, os resíduos coletados pela referida empresa abrangem os Grupos A (resíduos com possível presença de agentes biológicos), B (resíduos químicos) e E (materiais perfurocortantes), conforme classificação estabelecida pela RDC ANVISA nº 222/2018. Ainda segundo a SMS, no exercício de 2024, foi registrado o total de 1,80 toneladas de RSS gerados pelas unidades sob responsabilidade do município.

Foi informado que a empresa contratada realiza a coleta dos RSS nas unidades municipais mensalmente, no período compreendido entre os dias 15 e 30 de cada mês. Os profissionais responsáveis pelo manejo desses resíduos são devidamente equipados com todos os Equipamentos de Proteção Individual – EPIs necessários, em conformidade com as normas de segurança e saúde do trabalho. Ademais, foi relatado que tais profissionais participam de treinamentos técnicos semestrais, com o objetivo de promover a capacitação contínua quanto às práticas seguras.

A tabela a seguir apresenta os valores coletados pela empresa Limpim Serviços Ambientais Eireli no ano de 2024 por mês.

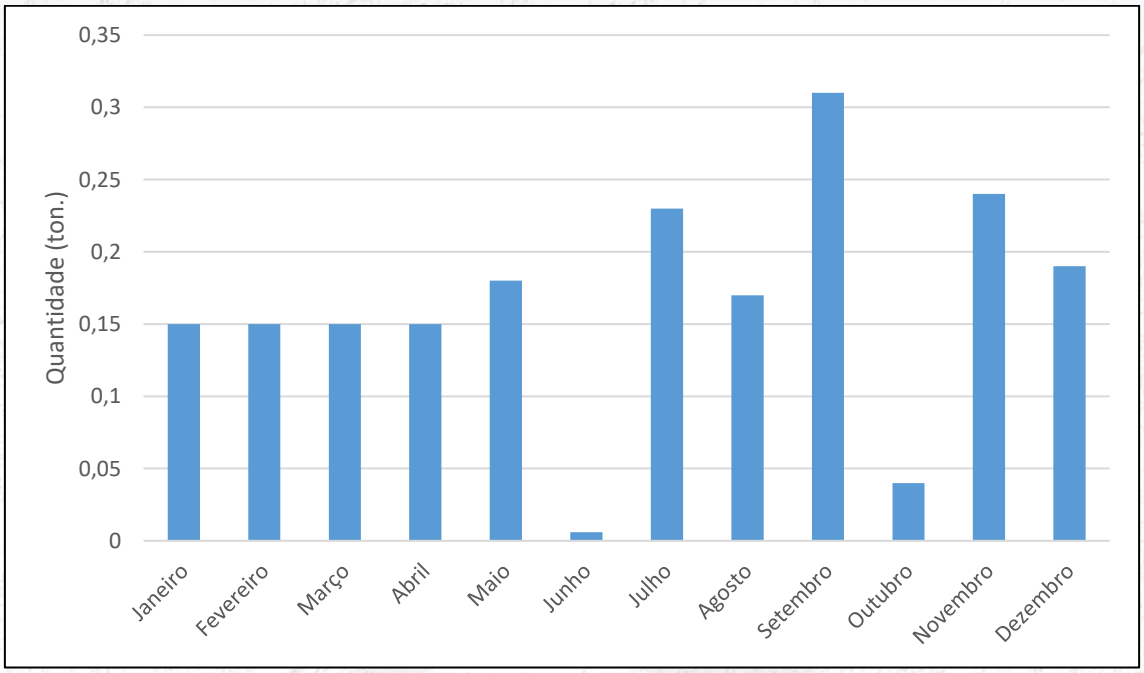
Tabela 15: Relação de RSS coletados no ano de 2024.

Mês	Quantidade (ton.)
Janeiro	0,15
Fevereiro	0,15
Março	0,15
Abril	0,15
Maio	0,19
Junho	0,006
Julho	0,23
Agosto	0,17
Setembro	0,31
Outubro	0,04
Novembro	0,24
Dezembro	0,19
TOTAL	1,976

Fonte: SMS, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 84: Quantidade de RSS gerados no anos de 2024.



Fonte: SMS, 2025.

A tabela a seguir apresenta os locais de geração de RSS sob responsabilidade da Administração Pública Municipal, localizados dentro da sede do município.

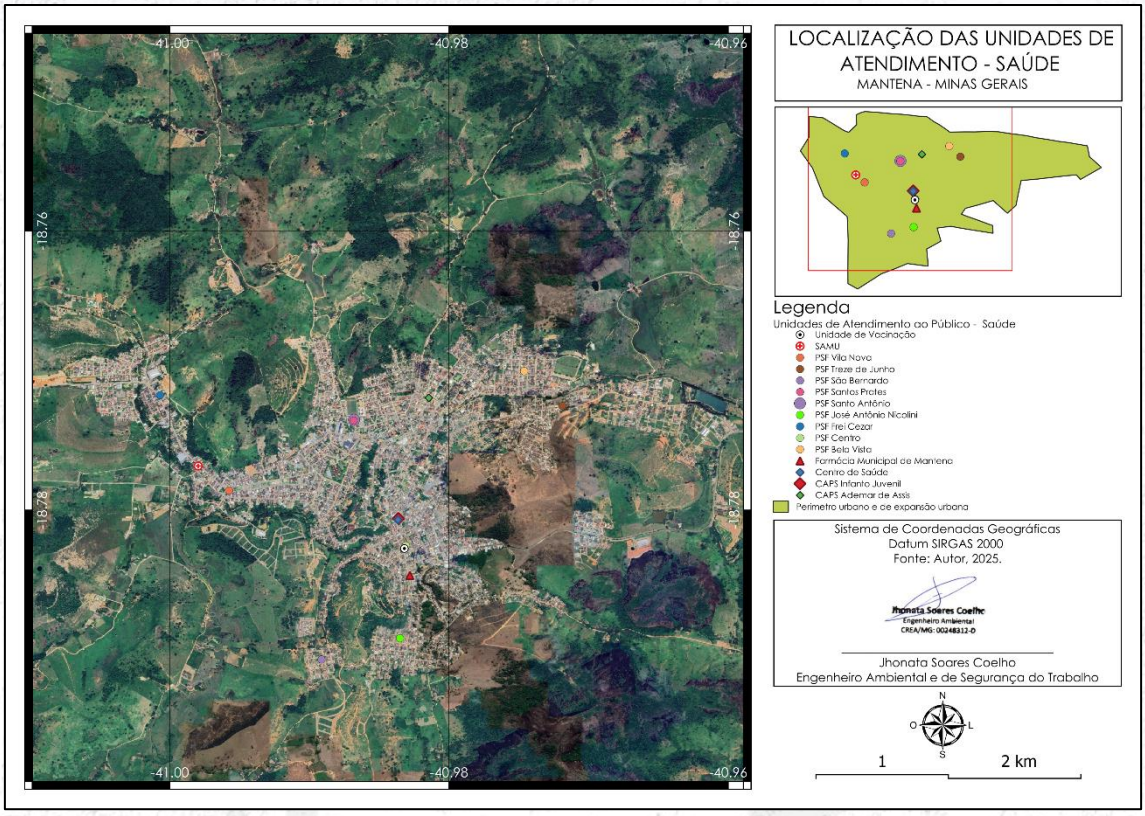
Tabela 16: Pontos de localização das unidades geradores de RSS.

Local de geração de RSS	Latitude	Longitude
Farmácia Municipal de Mantena	18°47'4.86"S	40°58'58.09"W
Unidade de Vacinação	18°46’57.9”S	40°58’59.5”W
Centro de Atenção Especializada	18°46'50.46"S	40°59'1.14"W
Secretaria Municipal de Saúde	18°46’56.8”S	40°58’56.2”W
CAPS Ademar de Assis	18°46’19.0”S	40°58’53.2”W
CAPS Infanto Juvenil	18°46'50.15"S	40°59'1.04"W
PSF Centro	18°46'57.15"S	40°58'59.12"W
PSF São Bernardo	18°47'26.51"S	40°59'20.86"W
PSF José Antônio Nicolini	18°47'21.04"S	40°59'0.62"W
PSF Treze de Junho	18°46'21.07"S	40°58'18.71"W
PSF Bela Vista	18°46’12.1”S	40°58’28.6”W
PSF Santos Prates	18°46’24.7”S	40°59’12.5”W
PSF Santo Antônio	18°46’24.7”S	40°59’12.5”W
PSF Vila Nova	18°46’43.3”S	40°59’44.5”W
PSF Frei Cezar	18°46’18.3”S	41°00’02.54”W
SAMU	18°46’36.6”S	40°59’52.7”W

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 85: Mapa de localização das unidades geradoras de RSS de responsabilidade da administração pública.



Fonte: Autor, 2025.

De acordo com a SMS, no município de Mantena existem 49 estabelecimentos privados que exercem atividades geradoras de RSS. A responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final adequada desses resíduos é atribuída aos próprios estabelecimentos geradores.

Atualmente a fiscalização desses estabelecimentos é de responsabilidade da Vigilância Sanitária do município, contudo não foi informado quanto a exigência de apresentar o PGRSS.

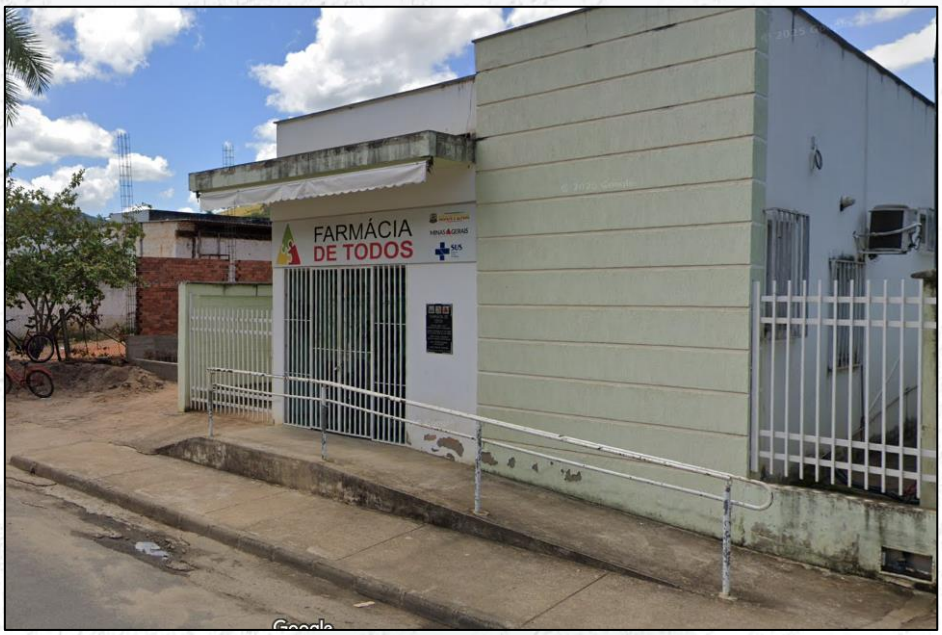
Nos subitens a seguir será apresentado o manejo adotado por cada unidade localizada na sede do município, quanto aos RSS gerados.

5.4.8.1 Farmácia Municipal de Mantena/MG

A Farmácia Municipal de Mantena encontra-se localizada na Rua Victor Campos de Queiroz, no Centro, próximo ao terminal rodoviário.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 86: Farmácia Municipal de Mantena/MG.



Fonte: Google Street View, 2024.

Com base nos dados obtidos durante visita técnica no referido local, não são realizados procedimentos que resultem na geração de resíduos infectantes e/ou perfurocortantes.

Conforme informado pelo responsável técnico da unidade, o manejo desses resíduos é de responsabilidade do farmacêutico encarregado, sendo os mesmos acondicionados em tambor com capacidade aproximada de 50 litros e armazenados em armário trancado, garantindo a segurança e o controle de acesso.

A empresa responsável por realizar a coleta destes resíduos é a LIMPIM Serviços Ambientais Eireli. Conforme relato do responsável da unidade a empresa realiza a coleta uma vez por mês.

Figura 87: Acondicionamento adotado na Farmácia Municipal.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.4.8.2 Unidade de Vacinação

A Unidade de Vacinação encontra-se localizado na Rua Victor Campos de Queiroz, no bairro Centro, próximo ao empreendimento Bifão Casa das Bicicletas.

Figura 88: Unidade de Vacinação.

Fonte: Google Street View, 2024.

De acordo com as informações obtidas durante a visita técnica, a unidade de saúde gera resíduos perfurocortantes, os quais são devidamente descartados em recipientes rígidos apropriados, do tipo Descarpack.

Após o preenchimento completo, os recipientes são acondicionados em ambiente isolado, permanecendo sob guarda até a coleta pela empresa terceirizada responsável pela etapa de transporte e destinação final. O manejo interno desses resíduos é executado pelas profissionais técnicas de enfermagem.

Figura 89: Acondicionamento adotado na Unidade de Vacina.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Quanto ao acondicionamento dos resíduos gerados na unidade, verificou-se que, embora a área destinada esteja coberta e possua piso impermeabilizado, a mesma não se encontrava devidamente trancada, o que representa risco de acesso não autorizado por pessoas não envolvidas no manejo dos resíduos.

Também foram identificados obstáculos no local, como por exemplo, recipientes diversos, dificultando o correto acondicionamento dos recipientes do tipo Descarpack, sendo necessária a adequação do espaço para garantir fácil acesso e manuseio seguro, de forma a prevenir acidentes.

5.4.8.3 Centro de Atenção Especializada

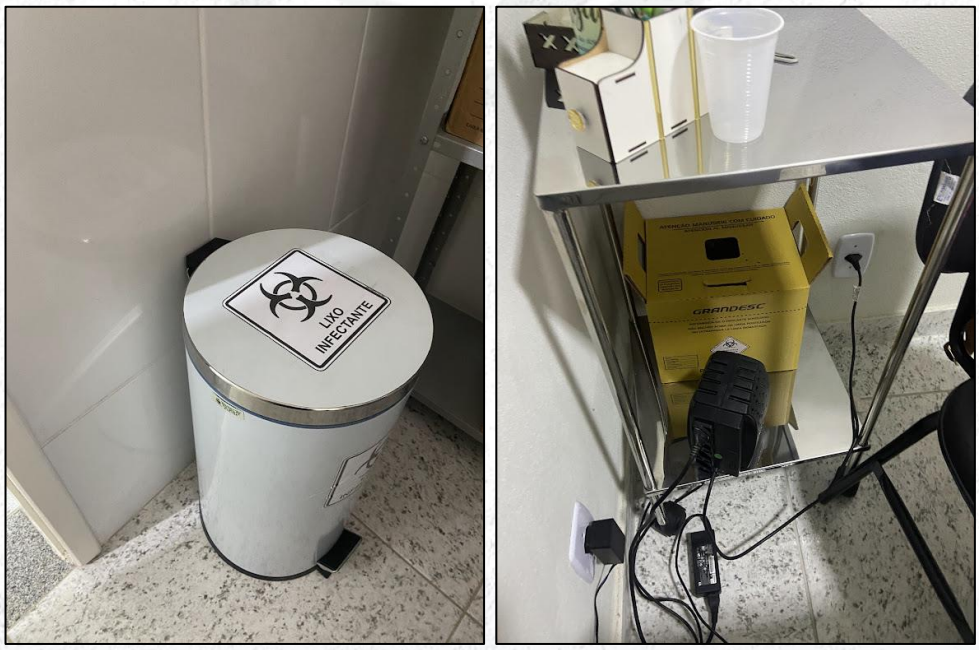
Esta unidade encontra-se instalada na Rua Vereador Limiro Caldeira, no Centro, próximo ao Fórum.

Os atendimentos nessa unidade compreendem-se em: Propedêutica do câncer de mama; Propedêutica do câncer de colo do útero; Pré-natal de alto risco; Criança de risco; Hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus de alto e muito alto risco.

Com base nas informações obtidas durante visita técnica, constatou-se que os resíduos gerados na unidade são classificados como resíduos do grupo A (infectantes), grupo D (comuns) e, em menor quantidade, grupo E (perfurocortantes), provenientes principalmente de testes rápidos e lâminas.

Foi informado que o manejo desses resíduos é realizado pela equipe de limpeza da unidade. Contudo, relatou-se que os profissionais responsáveis por essa atividade não receberam treinamento específico para o correto gerenciamento dos RSS, tampouco dispõem de EPIs adequados para o desempenho seguro dessa função. Foi evidenciado durante visita técnica que a unidade não possui um local adequado para acondicionar os RSS até que seja realizada a coleta pela empresa contratada.

Figura 90: Armazenamento dos RSS no Centro de Atendimento Especializado.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

É fundamental que os profissionais envolvidos nas atividades de manejo dos RSS sejam devidamente capacitados por meio de treinamentos específicos, que abordem as diretrizes técnicas, normativas e de biossegurança relativas à segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte interno e descarte desses resíduos, conforme previsto na Resolução RDC nº 222/2018 da ANVISA e demais legislações correlatas.

A capacitação contínua visa assegurar o correto desempenho das atividades, minimizando riscos ocupacionais, ambientais e sanitários, bem como promovendo a conformidade com os princípios de gestão segura dos resíduos.

Além disso, é obrigatória a entrega e utilização dos EPIs adequados, conforme estabelece a Norma Regulamentadora nº 06 (NR-06) do Ministério do Trabalho e Emprego. Os EPIs devem ser fornecidos gratuitamente pelo empregador, em perfeito estado de conservação e funcionamento, de acordo com os riscos identificados nas atividades exercidas. (BRASIL, 1978)

Ademais é necessário que seja adotado um local adequado para o acondicionamento dos resíduos até que seja realizada a coleta pela empresa contratada.

5.4.8.4 Secretaria Municipal de Saúde

A Secretaria Municipal de Saúde – SMS encontra-se localizada na Avenida José Mol, no Centro, em frente à Praça da Matriz.

Figura 91: Secretaria Municipal de Saúde - SMS.

Fonte: Google Street View, 2024.

Dentro da SMS é encontrado diversos setores sendo eles: o setor administrativo da SMS, o setor da Vigilância Sanitária, setor da Zoonose, Sala de realização de exames de Raio-X, Sala de realização de exames de ultrassonografia.

De acordo com informações da Vigilância Sanitária, a unidade também recebe resíduos provenientes de determinados empreendimentos localizados na área urbana do município, cujas atividades resultam na geração de resíduos perfurocortantes, como é o caso de barbearias (lâminas de barbear).

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Ressalta-se que, conforme já mencionado anteriormente, a unidade também é responsável pelo recolhimento de medicamentos vencidos oriundos da fiscalização em empreendimentos como drogarias.

Em relação ao setor de Zoonoses, foi informado que são gerados resíduos do grupo E (perfurocortantes), provenientes principalmente das campanhas de vacinação animal, bem como resíduos químicos, decorrentes do uso de inseticidas nas atividades rotineiras do setor. Os resíduos gerados são acondicionados juntamente com os resíduos recebidos e armazenados no setor de Vigilância Sanitária.

No que se refere à sala destinada à realização de exames de ultrassonografia, foi verificado, durante visita técnica, que há a geração de resíduos pertencentes ao grupo E (perfurocortantes) e ao grupo A (infectantes.

Os resíduos perfurocortantes são devidamente descartados em recipientes rígidos do tipo Descarpack, enquanto os resíduos infectantes são acondicionados em coletores apropriados, devidamente identificados.

Após o preenchimento completo, os RSS gerados são armazenados no local atualmente utilizado pela Vigilância Sanitária para acondicionamento temporário, até a realização da coleta pela empresa responsável.

Figura 92: Local de descarte de RSS da sala de ultrassonografia.

Fonte: Autor, 2025.

Com relação aos resíduos gerados na sala de exames de Raio-X, foi informado que é gerado apenas resíduos comum.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 93: Local adotado para acondicionamento dos RSS gerados na SMS.

Fonte: Autor, 2025.

Verificou-se que a área atualmente utilizada para o acondicionamento temporário dos RSS é inadequada, sendo de difícil acesso e não atendendo aos critérios técnicos estabelecidos pelas normativas vigentes.

Durante a vistoria, foi evidenciado a ausência de identificação dos recipientes e local de armazenamento, comprometendo a rastreabilidade, o controle sanitário e a segurança ocupacional.

É imprescindível que a segregação dos resíduos seja realizada no momento e local de sua geração, conforme as suas classificações, utilizando recipientes específicos, resistentes, devidamente identificados com simbologia padronizada e em conformidade com as exigências da Resolução RDC nº 222/2018 da ANVISA e da ABNT NBR 12808/2005.

Além disso, o local destinado ao armazenamento temporário deve ser exclusivo para essa finalidade, possuir acesso restrito com sinalização clara, evitando, portanto, o acesso de pessoal não autorizadas.

5.4.8.5 CAPS Ademar de Assis

A unidade encontra-se localizada na Av. Hélio Emerich, no bairro Santo Antônio.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 94: CAPS Ademar de Assis.

Fonte: Google Street View, 2024.

Conforme relato do responsável pela unidade, a geração de RSS na unidade compreende-se do grupo E (perfurocortantes) que ocorre de forma eventual, principalmente em decorrência da administração de determinados medicamentos injetáveis.

Em função do baixo volume gerado, foi informado que a empresa contratada para o gerenciamento dos RSS realiza a coleta com frequência trimestral.

Figura 95: Local de armazenamento dos resíduos perfurocortantes gerados no CAPS Ademar de Assis.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A unidade não dispõe de um local específico para armazenamento temporário dos RSS até a coleta da empresa contrata. No entanto, devido ao volume reduzido gerado, o responsável pela unidade considerou que, no momento, não há a necessidade imediata da implantação de um espaço dedicado exclusivamente para essa finalidade.

Mesmo gerando RSS em pequeno volume recomenda-se a implantação de um local restrito adequado, devidamente sinalizado, atendendo os requisitos das normas vigentes.

5.4.8.6 CAPS Infanto Juvenil

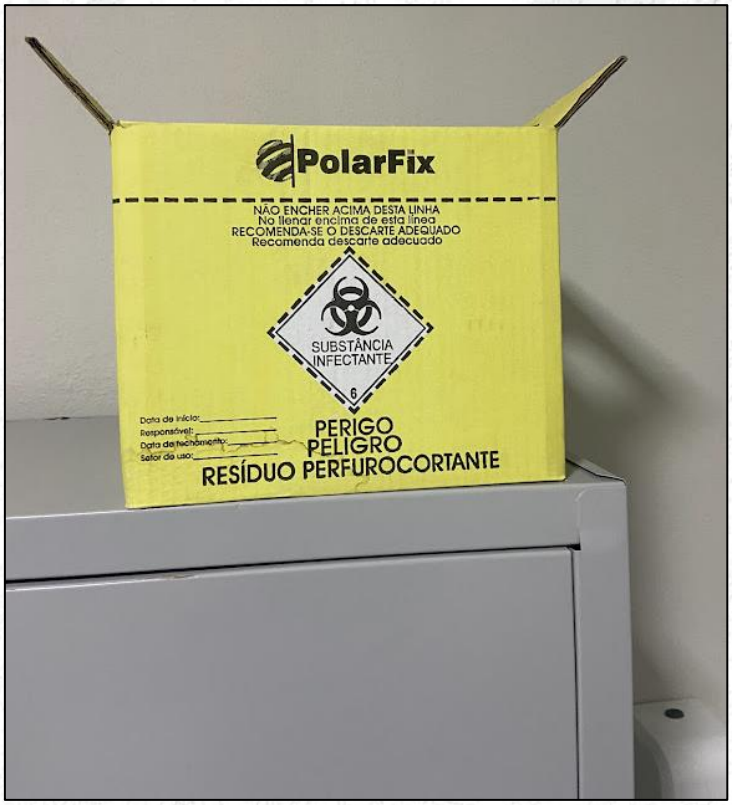
A unidade encontra-se instalada na Rua São José, no bairro Centro, próximo ao Fórum.

Durante a visita técnica, foi informado pela responsável da unidade que os resíduos gerados se enquadram, predominantemente, como resíduos do grupo D (comuns), equiparados aos resíduos sólidos urbanos, e resíduos do grupo E (perfurocortantes).

Os resíduos comuns são descartados em lixeiras convencionais, devidamente forradas com sacos plásticos, enquanto os resíduos perfurocortantes são acondicionados em recipientes rígidos, do tipo Descarpack.

O manejo dos RSS gerados na unidade é de responsabilidade da enfermeira, a quem compete garantir a segregação, acondicionamento, armazenamento temporário e encaminhamento adequado para coleta.

Figura 96: Local de disposição dos resíduos perfurocortantes no CAPS Infanto Juvenil.



Fonte: Autor, 2025.

Durante a visita técnica, foi observado que o recipiente destinado ao descarte de resíduos perfurocortantes encontrava-se posicionado sobre um armário, o que configura uma prática inadequada.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A alocação do recipiente em local de difícil acesso compromete a segurança dos profissionais e aumenta o risco de acidentes durante o descarte, especialmente em procedimentos que exigem agilidade e precisão.

Recomenda-se que o recipiente do tipo Descarpack seja posicionado em suporte apropriado, em altura e local que permitam fácil visualização e acesso, próximos à área de geração dos resíduos.

Ademais, verificou-se que o local destinado para o armazenamento dos RSS estava sendo utilizado para armazenamento de resíduos comuns como plástico e papel.

Os resíduos comuns gerados, equiparados com resíduos doméstico devem ser segregados, em resíduos recicláveis e não recicláveis e possui o destino correto, não necessitando, portanto, de armazenamento em área restrita.

Recomenda-se que o espaço seja utilizado apenas para o armazenamento de RSS evitando, portanto, que os coletores municipais realizem a coleta indevida de RSS junto com os resíduos comuns. Além disso, que seja realizado a sinalização do espaço como acesso restrito.

Figura 97: Local utilizado para armazenamento temporário dos resíduos gerados no CAPS Infanto Juvenil.

Fonte: Autor, 2025.

5.4.8.7 PSF Centro

O PSF Centro, encontra-se localizado na Rua Wilson Melado, no bairro Centro.

Durante a visita técnica, constatou-se que a unidade gera resíduos infectantes, comuns e perfurocortantes.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Foi informado que os resíduos perfurocortantes, são descartados em recipientes rígidos do tipo Descarpack e o seu manejo é realizado pela profissional técnica de enfermagem da unidade.

Já os resíduos infectantes e comuns, são manuseados pela auxiliar de serviços gerais alocada na unidade.

Conforme informações obtidas durante a visita técnica, a empresa contratada para o gerenciamento dos RSS realiza a coleta na unidade com periodicidade mensal.

Observou-se que o local utilizado para o armazenamento temporário dos RSS gerados nesta unidade é compartilhado com a Unidade de Vacinação, considerando a proximidade geográfica entre ambas.

Ademais, foi evidenciado a falta de Equipamentos de Proteção Individual – EPI, adequados aos profissionais que atual no manejo dos resíduos.

Figura 98: Local de disposição dos resíduos perfurocortantes no PSF Centro.

Fonte: Autor, 2025.

Recomenda-se que seja alocado o recipiente destinado à disposição dos resíduos perfurocortantes em local com altura adequada, evitando, portanto, possível acidente ocupacional. Que seja realizado a distribuição de EPIs adequando para os profissionais alocados na unidade.

5.4.8.8 PSF São Bernardo

O PSF do bairro São Bernardo encontra-se instalado na Rua H, bairro São Bernardo.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 99: PSF São Bernardo.

Fonte: Google Street View, 2024.

Os resíduos gerados na unidade são resíduos comuns, perfurocortantes e infectantes. Na unidade o responsável pelo manejo dos RSS e atribuída à enfeira responsável pela unidade.

Durante a visita técnica, verificou-se que os pontos de descarte dentro da unidade estão devidamente identificados, com recipientes apropriados e sinalização visível para cada tipo de resíduo, atendendo aos critérios mínimos de biossegurança e boas práticas de gerenciamento de RSS.

Figura 100: Recipientes para disposição de resíduos gerados no PSF São Bernardo.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Contudo, com relação ao local de armazenamento temporário dos RSS até a realização da coleta pela empresa contratada, foi evidenciado que o local necessita de manutenção, principalmente em seu acesso.

Recomenda-se que seja realizado as manutenções necessárias para facilitar o acesso ao local destinado para armazenamento temporário dos RSS, que o local seja de uso exclusivo para armazenamento de RSS, ou seja, não podendo realizar armazenamento de objetos diversos e que o local seja sinalizado como acesso restrito.

5.4.8.9 PSF José Antônio Nicolini

O PSF José Antônio Nicolini encontra-se instalado na Rua Maria Pedrosa Melado, no bairro Nicolini.

Figura 101: PSF José Antônio Nicolini.

Fonte: Autor, 2025.

Os resíduos gerados na unidade são classificados como infectantes, comuns e perfurocortantes, como os gerados em outras unidades semelhantes.

A coleta dos RSS é realizada mensalmente pela empresa contratada, responsável pelo transporte e destinação final adequada.

Conforme informações obtidas durante visita técnica, o manejo dos resíduos perfurocortantes, descartados em recipientes rígidos do tipo Descarpack, é de responsabilidade da Técnica de Enfermagem lotada na unidade. Já os resíduos comuns e infectantes são manuseados pela auxiliar de serviços gerais.

No entanto, foi informado que a profissional auxiliar de serviços gerais não recebeu treinamento específico para o correto manejo de RSS.

Durante visita técnica observou-se que na unidade os recipientes adotados para a disposição dos resíduos gerados possuem identificação, conforme define as normas vigentes.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 102: Recipientes adotados para disposição de resíduos no PSF José Antônio Nicolini.

Fonte: Autor, 2025.

Em relação ao armazenamento temporário dos resíduos gerados na unidade até a coleta pela empresa contratada, verificou-se que a unidade dispõe de local específico e adequado para esta finalidade, contudo, foi evidenciado que o Descarpack encontra-se em altura inadequada, comprometendo, portanto, a segurança dos servidores.

O espaço destinado encontra-se devidamente identificado, com áreas distintas para o armazenamento dos RSS e para os resíduos comuns, em conformidade com os requisitos estabelecidos pelas normas vigentes.

A existência de ambientes separados e sinalizados contribui para a adequada segregação, reduzindo riscos de contaminação cruzada e assegurando o manejo seguro dos diferentes tipos de resíduos gerados na unidade.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 103: Local adotado para o armazenamento temporário dos resíduos no PSF José Antônio Nicolini.

Fonte: Autor, 2025.

Recomenda-se que a auxiliar de serviços gerais responsável pelo manejo dos resíduos do infectantes receba capacitação específica sobre as práticas adequadas de segregação, acondicionamento, transporte interno e armazenamento temporário dos RSS, conforme na NR-32 do Ministério do Trabalho. Que o Descarpack seja instalado em local com altura apropriada.

É fundamental que sejam fornecidos à colaboradora os EPIs necessários, compatíveis com os riscos inerentes à atividade, em conformidade com a NR-06, assegurando sua integridade física e prevenindo acidentes ocupacionais.

Ademais, recomenda-se a instalação de sinalização adequada nas áreas destinadas ao armazenamento temporário de RSS, com placas visíveis indicando “Acesso Restrito”, a fim de garantir o controle de acesso.

5.4.8.10 PSF Treze de Junho

O PSF Treze de Junho encontra-se instalado na Rua L, do bairro Treze de Junho.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 104: PSF Treze de Junho.

Fonte: Google Street View, 2024.

Os resíduos gerados na unidade equiparam-se aos resíduos já mencionados em unidades mencionadas anteriormente.

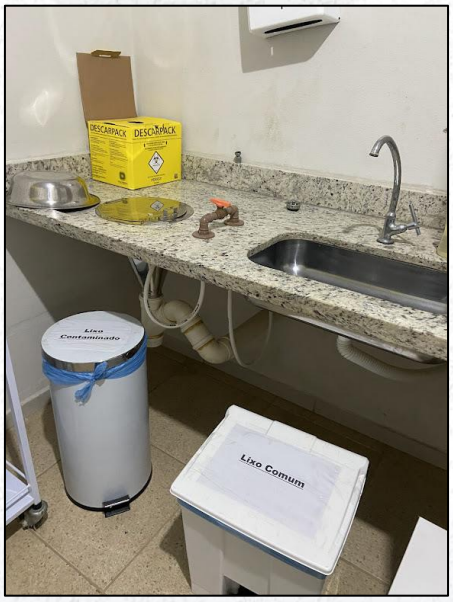
No PSF Treze de Junho os resíduos perfurocortantes, dispostos em recipientes do tipo Descarpack, são de responsabilidade das profissionais, Técnica em Enfermagem e da Enfermeira responsável pelo unidade. Já os infectantes e os resíduos comuns são de responsabilidade da auxiliar de serviços gerais.

Foi informado que a auxiliar de serviços gerais possui treinamento quanto ao correto manejo dos RSS, e que a mesma possui EPIs adequados.

Durante visita técnica observou-se que a unidade possui identificação nos recipientes adotados para acondicionamento dos resíduos gerados.

Segundo os responsáveis da unidade a empresa contrata pela Prefeitura Municipal para realizar a coleta, transporte e destino final ambientalmente adequado para os RSS, não realiza a coleta a aproximadamente três meses.

Figura 105: Recipientes adotados no PSF Treze de Junho.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No que se refere ao armazenamento temporário dos RSS gerados na unidade, observou-se que os resíduos estão sendo acondicionados em um tambor com capacidade aproximada de 200 litros, fornecido pela empresa contratada LIMPIM Serviços Ambientais Eireli, até a realização da coleta.

No entanto, constatou-se que o local onde o tambor está posicionado não possui isolamento físico ou barreiras de contenção adequadas, permitindo acesso irrestrito de pessoas não autorizadas.

Figura 106: Local onde encontra-se o tambor adotado para armazenamento temporário dos RSS gerados no PSF Treze de Junho.

Fonte: Autor, 2025.

Recomenda-se que seja implantado na unidade um local adequando para o armazenamento do tambor que possua isolamento físico e que seja instalado sinalização de restrição ao acesso.

Ademais, recomenda-se que seja comunicado à empresa contrata a necessidade de estar realizando a coleta dos RSS, tendo em vista a lotação máxima do recipiente e que seja informado ao setor competente da Prefeitura Municipal quanto ao ocorrido.

5.4.8.11 PSF Bela Vista

O PSF Bela Vista encontra-se instalado na Rua C do bairro Bela Vista.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 107: PSF Bela Vista.

Fonte: Google Street View, 2024.

Os resíduos gerados na unidade devido às suas atividades são resíduos comum, infectantes e perfurocortantes.

Durante a visita técnica, foi informado que a empresa terceirizada responsável pela execução dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos RSS realiza a coleta com frequência mensal. Também foi relatado que o manejo interno dos resíduos, incluindo o acondicionamento e armazenamento temporário, está sob a responsabilidade da auxiliar de serviços gerais designada para atuar na unidade.

Foi identificado que os recipientes destinados ao acondicionamento de resíduos comuns e resíduos infectantes não apresentam identificação adequada conforme a tipologia dos resíduos. Constatou-se, ainda, que os resíduos perfurocortantes estavam armazenados em local inadequado, com fácil acesso a população e sem as devidas medidas de segurança.

Adicionalmente, observou-se que os resíduos infectantes estavam sendo temporariamente dispostos no terraço da unidade, juntamente com resíduos comuns e resíduos sujeitos à logística reversa, em desacordo com as normas de segregação e armazenamento estabelecidas pela legislação vigente.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 108: Recipientes para disposição de resíduos sólidos no PSF Treze de Junho.

Fonte: Autor, 2025.

Figura 109: Armazenamento temporário dos resíduos no PSF Bela Vista.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 110: Local de armazenamento temporário dos Descarpack no PSF Bela Vista.

Fonte: Autor, 2025.

Recomenda-se a implantação, na unidade, de um ambiente específico e adequado para o armazenamento temporário de resíduos perfurocortantes e infectantes, devidamente isolado, sinalizado como área de acesso restrito e em conformidade com as normas de biossegurança e gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. No que se refere aos resíduos sujeitos à logística reversa, é necessário que o município desenvolva e implemente um programa estruturado para o gerenciamento adequado desses resíduos, conforme previsto na PNRS.

Adicionalmente, recomenda-se que seja realizada a identificação padronizada dos recipientes de resíduos em todos os setores da unidade, classificando-os conforme sua natureza: RESÍDUOS COMUNS e RESÍDUOS INFECTANTES. A correta identificação tem como objetivo assegurar a segregação adequada dos resíduos desde a sua geração, prevenindo o descarte incorreto e minimizando riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

5.4.8.12 Unidade Básica de Saúde (PSF Santo Antônio e PSF Santos Prates)

A Unidade Básica de Saúde do município de Mantena compreende-se na junção de dois PSFs, sendo eles, o PSF Santo Antônio e PSF Santos Prates. A unidade encontra-se localizada na Rua Eugênia Mol, no bairro Santo Antônio.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 111: Unidade Básica de Saúde (PSF Santo Antônio e PSF Santos Prates).

Fonte: Google Street View, 2024.

Os resíduos gerados na unidade compreendem-se em resíduos comuns, infectantes e perfurocortantes, como já relatado em outras unidades semelhantes. O manejo desses resíduos é de responsabilidade da auxiliar de serviços gerais alocada na unidade.

Durante visita técnica foi informado pela auxiliar de serviços gerais que a mesma possui treinamentos, e que são realizados periodicamente treinamentos relacionados ao correto manejo dos resíduos gerados em unidades de atendimento à saúde. Questionada sobre os equipamentos de proteção, a mesma informou que a administração pública realiza a entrega dos EPIs, contudo alegou que as luvas entregues não são adequadas para realizar essa atividade.

Foi identificado durante a visita técnica que a unidade possui recipientes de descarte de resíduos com identificação em alguns setores e outros não, conforme pode ser verificado a baixo.

Figura 112: Recipientes de descarte de resíduos na Unidade Básica de Saúde.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Com relação ao armazenamento temporário dos resíduos gerados na unidade até realização da coleta pela empresa contratada, foi identificado que o local adotado se encontrava inadequado, possuindo diversos objetos armazenados junto com os RSS.

Ao ser questionada sobre o volume presente de RSS na unidade, a auxiliar de serviços gerais informou que a empresa realiza a coleta dos RSS mensalmente.

Figura 113: Local de armazenamento temporário adotado na Unidade Básica de Saúde.

Fonte: Autor, 2025.

Recomenda-se que seja implementada a segregação adequada dos resíduos gerados na unidade, de acordo com sua classificação: rejeitos, resíduos recicláveis e RSS. O local destinado ao armazenamento temporário dos RSS deve ser utilizado exclusivamente para essa finalidade, devendo ser mantido livre de quaisquer outros materiais ou objetos, além de ser devidamente sinalizado como área de acesso restrito, conforme as normas de biossegurança.

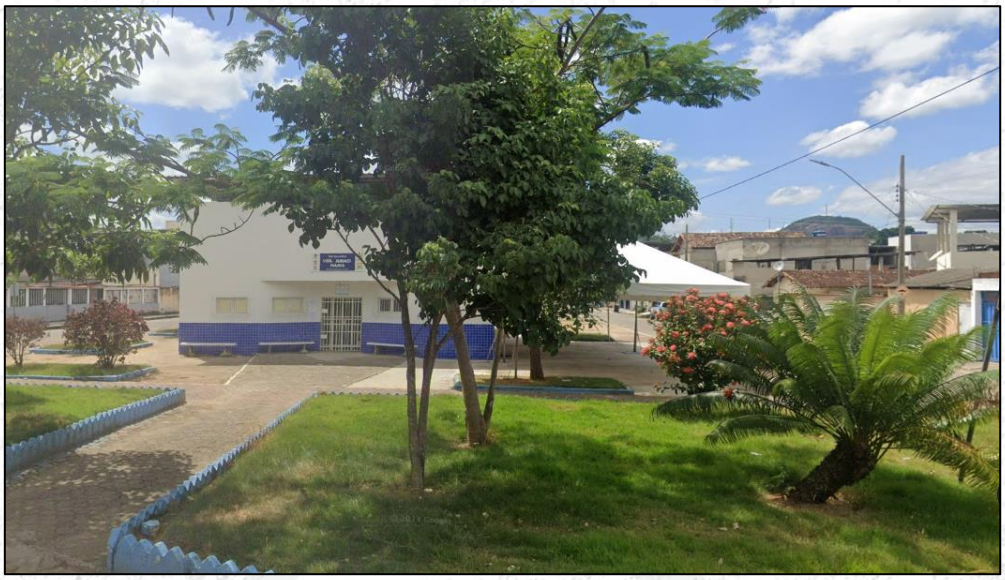
No que se refere aos recipientes utilizados durante as atividades da unidade, recomenda-se a identificação clara e padronizada de cada recipiente destinado ao descarte de resíduos, de acordo com o tipo de resíduo a ser acondicionado. Tal medida visa garantir a segregação correta na fonte geradora, prevenindo o descarte inadequado dos RSS.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.4.8.13 PSF Vila Nova

O PSF Vila Nova encontra-se instalado na Rua Juraí Valadão, no bairro de Vila Nova, próximo à Praça Frei Paulo.

Figura 114: PSF Vila Nova.



Fonte: Google Street View, 2024.

No PSF Vila Nova, a responsabilidade pelo manejo dos resíduos sólidos gerados na unidade é atribuída à Auxiliar de Serviços Gerais lotada no local. Conforme informado durante visita técnica, a colaboradora recebeu treinamentos específicos relacionados ao correto manejo dos RSS, bem como dispõe de EPIs. No entanto, foi constatado que as luvas fornecidas pela Prefeitura Municipal são inadequadas para a atividade desempenhada.

Adicionalmente, foi informado que a empresa terceirizada responsável pela coleta, transporte e destinação final dos RSS realiza o serviço na unidade com frequência mensal.

Durante visita técnica foi constatado que nos setores onde geram RSS, haviam alguns recipientes de disposição de resíduos sem identificação, comprometendo, portanto, a correta segregação dos resíduos.

Foi constatado que os recipientes rígidos do tipo Descarpack encontravam se em locais indevidos, tanto os vazios quanto os já cheios. Foi contatado também que o Descarpack em uso estava em um local inapropriado, com uma altura inadequada.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 115: Recipientes de descarte de resíduos sem identificação e Descarpack em local inapropriado no PSF Vila Nova.

Fonte: Autor, 2025.

Figura 116: Local inapropriado para acondicionar Descarpack vazio - PSF Vila Nova.

Fonte: Autor, 2025.

Com relação ao local destinado para armazenamento temporário dos RSS até a coleta da empresa contratada, verificou-se que se trata de um local adequado, no entanto, observou-se a ausência de sinalização específica.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 117: Local de armazenamento temporário dos RSS adotado no PSF Vila Nova.

Fonte: Autor, 2025.

Recomenda-se que a unidade realize a identificação correta de cada recipiente destinado ao descarte dos resíduos sólidos gerados. Que seja adotado um local correto para acondicionamento dos recipientes rígidos do tipo Descarpack tanto vazios quanto cheios, e que seja realizado a sinalização do local de armazenamento temporário, identificando que se trata de um local de destino de RSS e que somente pessoas autorizadas podem entrar.

5.4.8.14 PSF Frei Cezar

Com relação ao PSF Frei Cezar, o mesmo se encontra instalado na Av. Frei Gaspar, no bairro de Vila Nova, próximo a fábrica da Rabbit.

Figura 118: PSF Frei Cezar.

Fonte: Google Street View, 2024.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Os resíduos gerados nessa unidade compreendem-se em resíduos perfurocortantes, infectantes e comuns. Os resíduos perfurocortantes e infectantes são de responsabilidade da técnica de enfermagem lotada na unidade.

Foi relatado durante visita técnica que a colaboradora possui treinamentos quanto ao correto manejo dos RSS e que é disponibilizado pela Prefeitura Municipal, equipamentos de proteção (EPI) adequados para o manejo desses resíduos.

No que se refere ao armazenamento temporário, verificou-se durante a visita técnica que a unidade não dispõe de local adequado para a guarda dos RSS até a realização da coleta pela empresa contratada, em desacordo com os requisitos estabelecidos na legislação vigente.

Figura 119: Armazenamento temporário de RSS no PSF Frei Cezar.

Fonte: Autor, 2025.

No que se refere aos recipientes destinados ao descarte temporário dos Resíduos de Serviços de Saúde, constatou-se a ausência de identificação adequada, bem como a disposição do recipiente do tipo Descarpack em local inadequado.

Figura 120: Recipientes de descarte de RSS - PSF Frei Cezar.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Recomenda-se que seja instalado na unidade um local apropriado para o armazenamento temporário dos RSS até a realização da coleta pela empresa contratada, com identificação e sinalização de área restrita. Além disso, recomenda-se que todos os recipientes destinados ao descarte de resíduos estejam corretamente identificados, de modo a garantir a segregação adequada dos diferentes tipos de resíduos e evitar contaminações cruzadas.

5.4.8.15 SAMU

A Base Descentralizada Avançada do SAMU encontra-se instalada na Av. Frei Gaspar, nº 233, bairro de Vila Nova.

Figura 121: Base do SAMU.

Fonte: Google Street View, 2024.

A responsabilidade do manejo dos resíduos sólidos gerados na Base é de responsabilidade da técnica de enfermagem de plantão. Os RSS gerados compreendem-se em resíduos comuns, perfurocortantes e infectantes.

Os resíduos perfurocortantes e infectantes são descartados em recipientes localizados dentro da ambulância de atendimento.

Figura 122: Recipientes de descarte de RSS na Base do SAMU.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

O armazenamento temporário encontra-se instalado dentro da Base, em um local isolado, devidamente sinalizado e identificado. Os RSS gerados nessa unidade são coletados pela empresa LIMPIM Serviços Ambientais Eirelli, mensalmente.

5.4.9 Resíduos de Construção Civil

Os Resíduos de Construção Civil – RCC, segundo a PNRS, são considerados como os resíduos gerados nas construções reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. (BRASIL, 2010)

A Deliberação Normativa do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, considera RCC com os provenientes de construção, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concretos 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. (CONAMA, 2002)

A NBR nº 15113 de 2004 que dispõe sobre os requisitos mínimos exigíveis para projetos, implantação e operação de aterros de RCC, classifica-os em 4 classes, sendo elas:

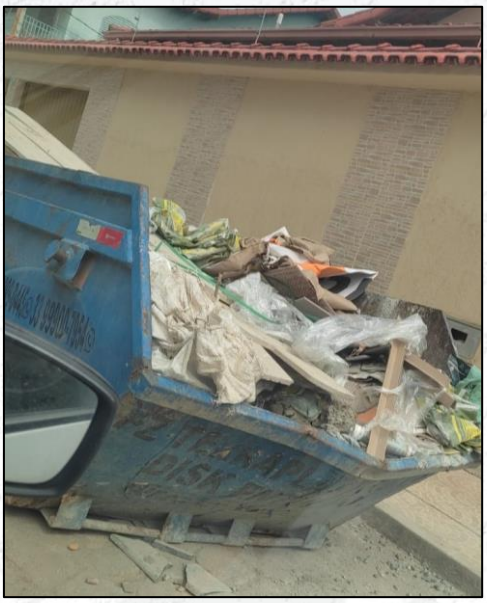
I. **Classe A:** Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estruturas, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.) argamassa e concreto; de processos de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concretos (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
II. **Classe B:** Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
III. **Classe C:** Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
IV. **Classe D:** Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. (ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004)

Segundo informações obtidas pela SMO, no município de Mantena é realizado a coleta de RCC. O manejo desses resíduos consiste na metodologia a seguir: a população entra em contato com a secretaria solicitando a realização da coleta, é feito uma vistoria pelos servidores da SMO, posteriormente é realizado a coleta desses resíduos utilizando a retroescavadeira e caminhão caçamba, em seguida esses resíduos são destinados em locais temporários.

Ademais, durante a vistoria realizada no município, foi constatada a presença de diversas caçambas estacionárias utilizadas para o acondicionamento de RCC. Observou-se que o transporte e a destinação final desses resíduos são de responsabilidade de empresas privadas, comumente denominadas "Disk-entulho", contratadas diretamente pelos geradores.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 123: Descarte temporário de RCC.

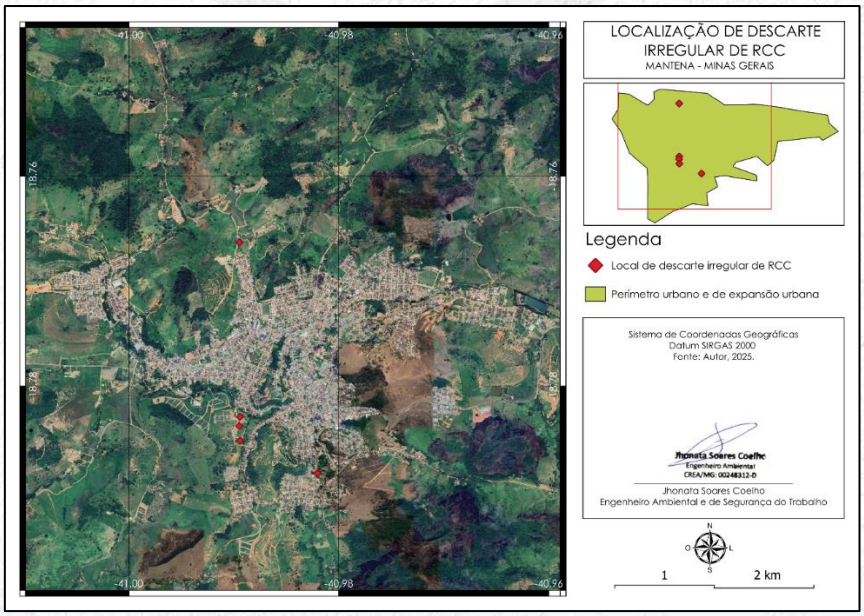


Fonte: Autor, 2025.

O município de Mantena não dispõe de aterro específico licenciado para a disposição final de RCC, tampouco possui contrato formalizado com empresa especializada para a execução dos serviços de coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada desses resíduos. Durante a vistoria, foi identificado que, tanto empresas privadas, quanto a própria Administração Municipal realizam o descarte dos RCC em áreas inapropriadas, localizadas dentro do perímetro urbano, em desacordo com as diretrizes estabelecidas pela legislação ambiental vigente.

O mapa a seguir apresenta os locais que foram identificados com RCC dispostos em locais inadequados durante vistoria.

Figura 124: Localização de descarte irregular de RCC no Município.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 125: Descarte irregular de RCC no Município.

Fonte: Autor, 2025.

5.4.10 Resíduos Agrossilvopastoris

Segundo a PNRS os resíduos agrossilvopastoris são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. (BRASIL, 2010)

Esses resíduos compreendem predominantemente material orgânico oriundo de atividades agrícolas, incluindo palhada, cascas, bagaço e outros subprodutos gerados a partir do cultivo de culturas como milho, café, cana-de-açúcar, frutíferas e hortaliças. Também são gerados resíduos inorgânicos, como embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos agrícolas diversos.

No âmbito da pecuária, destacam-se os resíduos orgânicos provenientes de dejetos animais (fezes e urina), resultantes da criação de bovinos, equinos, caprinos e demais espécies de interesse zootécnico, como também resíduos farmacêuticos oriundos de práticas veterinárias, incluindo medicamentos vencidos, sobras de fármacos, embalagens contaminadas e materiais utilizados em procedimentos clínicos.

O manejo inadequado desses resíduos pode ocasionar impactos ambientais significativos, incluindo a contaminação do solo, a poluição de corpos d'água superficiais e a infiltração de substâncias tóxicas nos aquíferos, comprometendo a qualidade das águas subterrâneas.

Conforme evidenciado na análise gravimétrica previamente apresentada, o estudo realizado sobre os resíduos gerados nos distritos indicou que aproximadamente 41% do total corresponde a resíduos orgânicos potencialmente compostáveis. Esse percentual reflete as características socioeconômicas e produtivas locais, estando diretamente associado à predominância das atividades agropecuárias no município.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A compostagem, quando executada adequadamente, configura-se como uma tecnologia ambientalmente eficiente para o tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos, especialmente aqueles originados de atividades domiciliares e agrossilvipastoris. O processo resulta na produção de biofertilizante, o qual pode ser utilizado como insumo agrícola, contribuindo para a redução da aplicação de fertilizantes químicos e promovendo impactos positivos ao meio ambiente, como a diminuição das emissões de gases de efeito estufa, redução de contaminação do solo e água subterrânea, e a redução do volume de resíduos destinados a aterros sanitários.

No art. 2º da Lei Municipal nº 1.943/2021, os empreendimentos ou atividades elencadas na Deliberação Normativa do COPAM nº 213/2017, que apresentarem porte inferior ao limite mínimo estabelecido na referida norma, são classificados como Classe 0. Ainda que enquadrados nessa classe, tais empreendimentos permanecem sujeitos à exigência de licenciamento ambiental, conforme determinado pela legislação municipal vigente. (MANTENA, 2021)

A mencionada deliberação, apresenta uma relação de atividades agrossilvipastoris que, independentemente do porte do empreendimento ou da atividade, devem obrigatoriamente passar pelo processo de licenciamento ambiental de âmbito municipal. No município, a competência para esse processo é da SMMA, que avalia e emite as licenças ambientais conforme os critérios técnicos e legais aplicáveis.

A SMMA informou que, no processo de licenciamento das atividades agrossilvipastoris, são estabelecidas condicionantes que incluem a obrigatoriedade da destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados durante a execução das referidas atividades. Dessa forma, cabe aos produtores rurais licenciados observar e cumprir essas exigências, sob pena de sanções previstas na legislação ambiental.

Adicionalmente, a SMA relatou que realiza ações de orientação técnica junto aos produtores rurais do município, com foco na promoção do manejo ambientalmente correto dos resíduos decorrentes das atividades produtivas, especialmente aquelas relacionadas à agropecuária.

No que tange aos serviços de atendimento veterinário realizados pela SMA em propriedades rurais, foi informado que os resíduos comuns gerados durante esses atendimentos são, geralmente, descartados na residência do profissional veterinário responsável pela atividade. No entanto, foi destacado que os resíduos classificados como perfurocortantes são devidamente acondicionados e descartados de forma segura, por meio de encaminhamento ao hospital local.

Constatou-se que o Município de Mantena não realiza, atualmente, a fiscalização referente à gestão dos resíduos provenientes de embalagens de agrotóxicos. Essa ausência de atuação se aplica tanto aos empreendimentos que comercializam tais produtos quanto às atividades econômicas e produtivas que fazem uso desses insumos em seus processos.

É fundamental que o Município implante fiscalizações periódicas direcionadas aos empreendimentos que comercializam produtos agrotóxicos. Ademais, recomenda-se que tais empreendedores orientem os produtores rurais quanto à correta destinação das embalagens vazias, preferencialmente no próprio estabelecimento de origem, em conformidade com a legislação vigente.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No que se refere aos resíduos provenientes de insumos utilizados em atendimentos clínicos veterinários, recomenda-se que a SMA implemente um sistema específico para o recebimento e acondicionamento desses resíduos, garantindo que sejam coletados, transportados e destinados por empresa devidamente licenciada. Ademais, orienta-se que tais resíduos sejam devidamente quantificados e segregados conforme sua tipologia, em conformidade com a legislação ambiental e sanitária vigente.

5.4.11 Resíduos de Serviço de Transporte

Segundo a PNRS os resíduos gerados em serviços de transporte são resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteiras. (BRASIL, 2010)

Os resíduos gerados nessas unidades compreendem-se em resíduos orgânicos, provenientes de alimentos comercializados, resíduos sujeitos à logística reversa como embalagens em geral, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, sucatas metálicas, materiais de escritório, dentre outros.

No município de Mantena existe apenas um terminal rodoviário (Terminal Rodoviário José Henrique de Souza), localizado dentro do perímetro urbano na Rua Victor Campos de Queiroz, nº 399, no bairro Centro.

Figura 126: Terminal Rodoviário José Henrique de Souza.

Fonte: Google Street View, 2024.

Os resíduos gerados nessa unidade são coletados pela SMO, por meio da coleta convencional, sendo seus resíduos destinados à Unidade de Triagem e Transbordo localizada no Município.

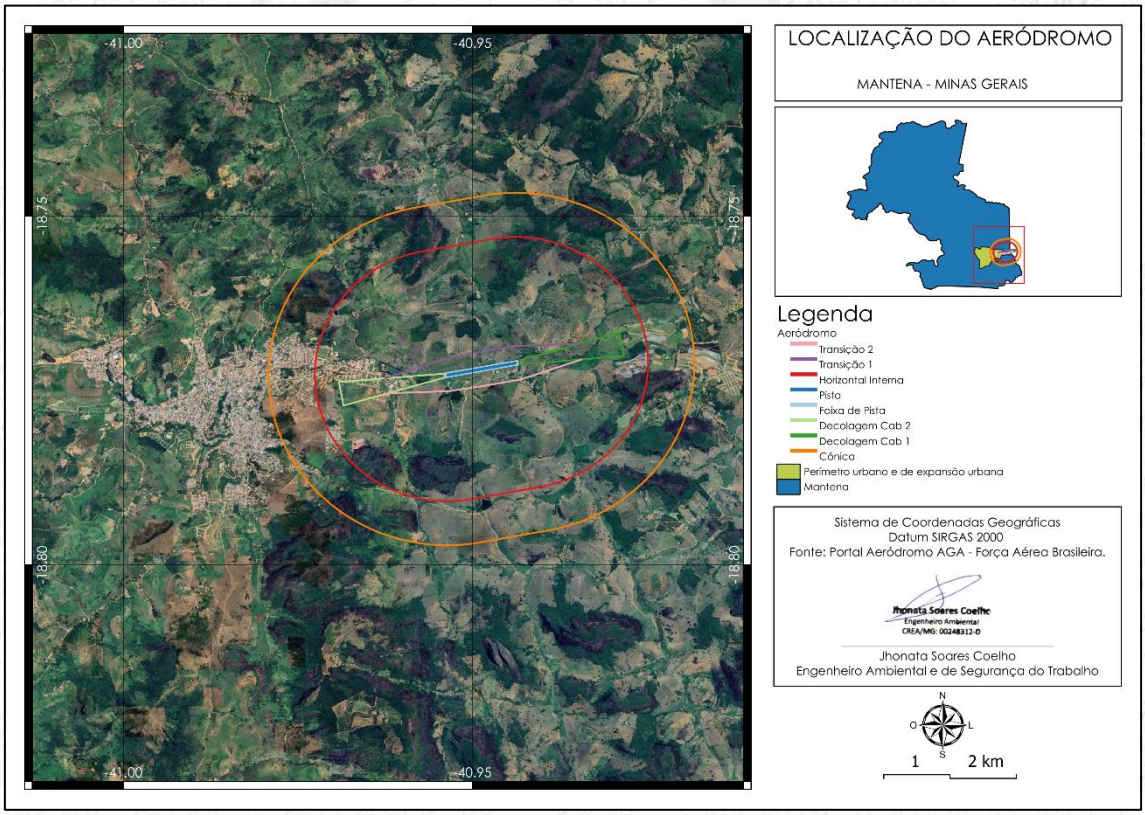
O Município ainda possui um aeródromo particular (Aeroporto Toledo), localizado na zona de expansão urbana, BR-381, próximo à divisa Minas Gerais e Espirito Santo.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 127: Aeroporto Toledo.

Fonte: Google Street View, 2024.

Figura 128: Mapa de localização do aeródromo de Mantena/MG.



Fonte: Portal AGA.

Os resíduos gerados no aeródromo não são coletados pelo Prefeitura Municipal, sendo assim, de responsabilidade do proprietário.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.4.12 Resíduos de Mineração

Com relação aos resíduos de mineração, segundo a PNRS esses resíduos são gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. (BRASIL, 2010)

Em consulta com o sistema Ecosistemas – Sistema de Licenciamento Ambiental/Sisema, verificou-se que no município de Mantena possui um total de seis empreendimento que solicitaram o licenciamento ambiental de atividade de lavra a céu aberto.

Tabela 17: Lista de empreendimentos que geram resíduos de mineração localizados em Mantena/MG – Licenciamento âmbito estadual.

	Processo	Empreendimento	Modalidade	CNPJ	Coordenadas
- Lavra a céu aberto - Rochas ornamentais e de revestimento; - Pilha de rejeito/estéril de rochas ornamentais e de revestimento, pegmatitos, gemas e minerais não metálicos.	5161/2020	W F DE ARAUJO	LAS RAS	24.616.800/0001-08	18°46'39,12"S 41°0'49,18"W
	2603/2022				18°46'35,92"S 41°0'33,58"W
	742/2022	MRM MINERAÇÃO	LAS RAS	30.545.323/0001-21	18°37'34,88"S 41°3'18,01W
	866/2021				18°37'32,76"S 41°3'9,94"W
	3701/2021	STONE MINERAÇÃO LTDA	LAS RAS	35.986.181/0023-67	18°39'45,97"S 41°1'17,90"W
	4954/2020				18°39'46,62"S 41°1'16,88"W
	141/2023	BRANCOMINAS GRANITOS LTDA	LAS RAS	11.621.916/0001-85	18°41'2,81"S 41°0'17,55"W
	5618/2021				18°41'6,34"S 41°0'10,88"W
	4503/2020				18°41'4,19"S 41°0'26,89"W
	4854/2021	ANTOLINI, EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E MINERAÇÃO LTDA	LAS RAS	02.870.306/0005-58	18°40'24,06"S 41°3'26,07"W

Fonte: Ecosistemas, 2025.

Tabela 18: Produção anual por empreendimento de atividades minerárias – Licenciamento âmbito estadual.

Empreendimento	Produção Bruta Anual	
W F DE ARAUJO	5161/2020	6.000 m³/ano
	2603/2022	6.000 m³/ano
MRM MINERAÇÃO	742/2021	6.000 m³/ano
	866/2021	6.000 m³/ano
STONES MINERAÇÃO LTDA	3701/2021	6.000 m³/ano
	4954/2020	6.000 m³/ano
BRANCOMINAS GRANITOS LTDA	141/2023	1.200 m³/ano
	5618/2021	1.200 m³/ano
	4503/2020	1.000 m³/ano
ANTOLINI, EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E MINERAÇÃO LTDA	4854/2021	6.000 m³/ano

Fonte: Ecosistemas, 2025.

Em consulta com a SMMA, com relação à empreendimentos localizados no município que realizam atividade de extração de areia, a mesma relatou que há apenas um empreendimento licenciado com a atividade de extração de areia e cascalho para uso imediato na construção civil.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 19: Empreendimento gerador de resíduos de mineração no município de Mantena/MG – Licenciamento Ambiental de âmbito municipal.

- Extração de areia e cascalho para utilização imediata na construção civil	**0074/2022**	**CAM PRADO**	**LAS RAS**	**39.828.925/0001-60**	**18°40'20,41"S 41°01'37,08"W**

Fonte: SMMA, 2025.

Tabela 20: Produção anual por empreendimento de atividades minerárias – Licenciamento Ambiental de âmbito municipal.

Empreendimento	Produção Bruta Anual	
CAM PRADO	0074/2022	9.990 m³/ano

Fonte: SMMA, 2025.

Segundo informações obtidas pela Prefeitura Municipal, os resíduos gerados nesses empreendimentos não são coletados pela administração pública, sendo, portanto, de responsabilidade dos geradores.

5.5PASSIVO AMBIENTAL

5.5.1 Lixão/Aterro Controlado

Em se tratando de passivos ambientais, o município de Mantena possui um lixão, sendo desativado no ano de 2010, localizado na estrada em direção ao Distrito de Nazário, a aproximadamente 1,2 km do município e um Aterro Controlado atualmente ativo.

Figura 129: Acesso ao lixão desativado.

Fonte: Google Street View, 2024.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 130: Área do antigo lixão em 2010.

Fonte: Google Earth, 2010.

Figura 131: Área do antigo lixão em 2025.

Fonte: Google Earth, 2025.

Atualmente, a antiga área utilizada como lixão no município de Mantena, situada nas coordenadas geográficas 18°45'23.22"S e 40°58'42.42"W, não se encontra sob posse ou gestão da Administração Pública Municipal. A referida área apresenta indícios de regeneração natural do ambiente, contudo, não foi implantado, por parte da Prefeitura Municipal, qualquer programa formal de recuperação de área degradada – PRAD, tampouco existe sistema de monitoramento ambiental ativo que permita avaliar a evolução do processo de regeneração ou os potenciais impactos ambientais remanescentes.

Quanto ao aterro controlado atualmente utilizado pelo município para a destinação de determinados resíduos sólidos, este está localizado na região da Serra do Coelho, zona rural do

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

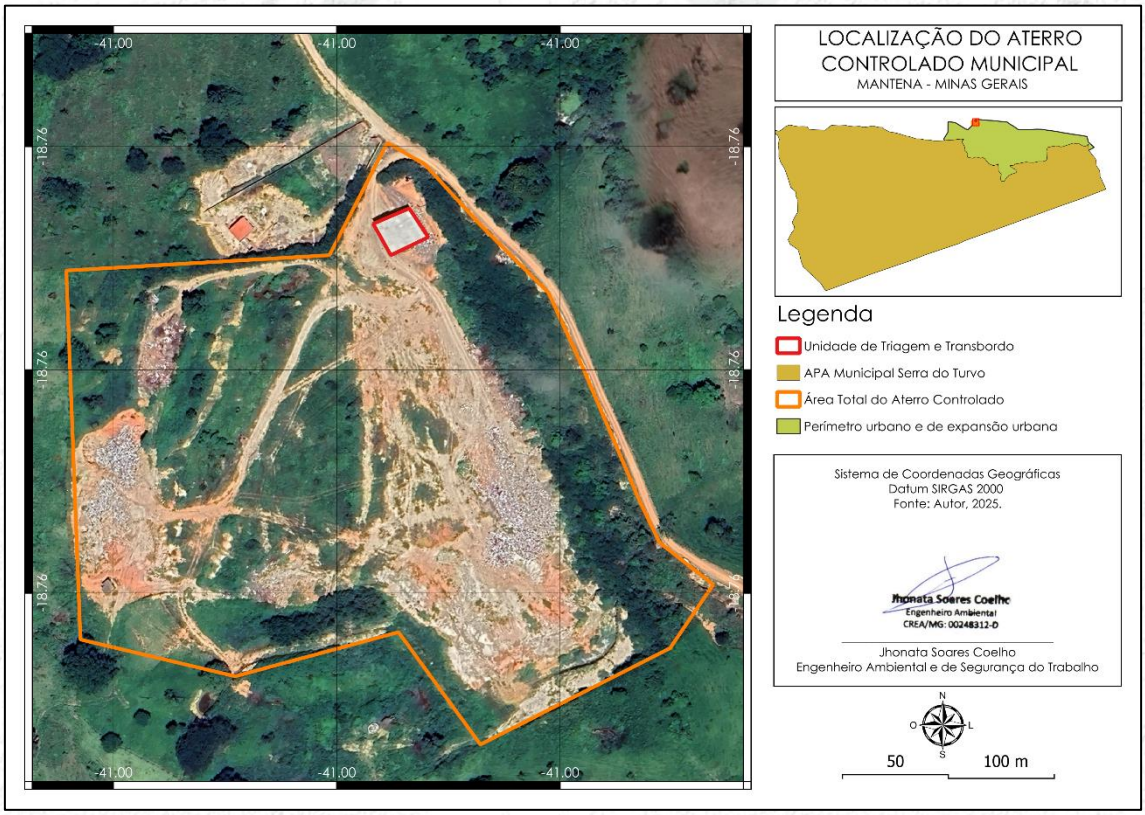
município, nas coordenadas geográficas 18°45'44.77"S e 40°59'44.46"W. No mesmo local, encontra-se instalada a Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos Sólidos do Município de Mantena.

O aterro controlado atualmente em operação teve suas atividades iniciadas no ano de 2010, possui uma área de aproximadamente de 5,5 hectares. A área destinada à disposição dos resíduos, no entanto, apresenta deficiências estruturais e operacionais significativas. Constatou-se que o local não dispõe de sistema de monitoramento das águas subterrâneas, o que impede a avaliação da possível contaminação do lençol freático por lixiviados.

Adicionalmente, não há sistema de impermeabilização do solo na base da célula de disposição, o que representa risco potencial de percolação de líquidos contaminantes no subsolo. Também não foi implantado sistema de coleta e canalização dos gases gerados durante o processo de decomposição dos resíduos, especialmente o biogás, o que pode ocasionar riscos à segurança e ao meio ambiente.

Observou-se ainda a ausência de sistema de drenagem pluvial adequado, o que pode acarretar o acúmulo de águas de chuva e o aumento da produção de chorume, além de favorecer processos de erosão e instabilidade na área do aterro.

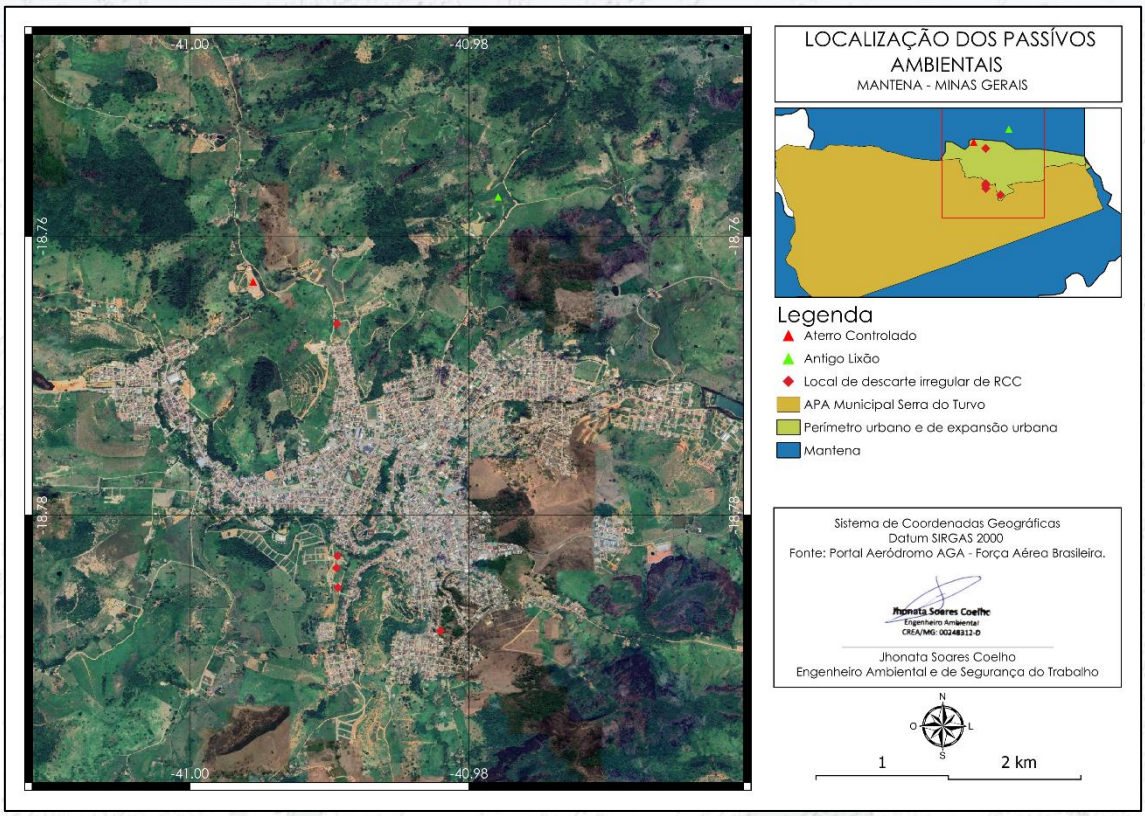
Figura 132: Área do Aterro Controlado do Município.



Fonte: Google Earth, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 133: Localização dos Passivos Ambientais.



Fonte: Autor, 2025.

É fundamental que se proceda com encerramento operacional das atividades na área do aterro controlado, com a consequente implementação de sistema de monitoramento das águas subterrâneas, bem como a instalação de sistema de captação e queima ou aproveitamento dos gases gerados pela decomposição dos resíduos sólidos e instalação de sistema de drenagem pluvial. Além disso, deve-se realizar o estudo técnico e a aplicação do Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD, em conformidade com as normas técnicas e a legislação ambiental vigente.

Em relação à Unidade de Triagem e Transbordo situada na área do Aterro Controlado, faz-se necessária a execução de melhorias estruturais. A ampliação da unidade é imprescindível, considerando que a estrutura atual é insuficiente para atender à demanda gerada pelo volume de resíduos sólidos do município. Deve-se implantar um sistema de tratamento dos efluentes gerados nas unidades de apoio, um sistema de drenagem de águas pluviais, bem como sistemas adequados de impermeabilização nas áreas de triagem, transbordo e nos locais destinados à disposição dos containers.

5.5.2 Disposição irregular de RCC

Outro passivo ambiental relevante identificado no município de Mantena refere-se à disposição inadequada de RCC e de resíduos volumosos, tais como móveis inutilizados, restos de poda e objetos de grande porte descartados de forma irregular. Conforme descrito detalhadamente no item 5.4.9 do presente documento. Essa prática configura-se como um dos principais desafios na gestão de resíduos sólidos urbanos do município, contribuindo para a

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

degradação ambiental, a obstrução de vias públicas, o assoreamento de corpos hídricos e a proliferação de vetores.

A destinação inadequada desses resíduos ocorre, em geral, em áreas não licenciadas, como terrenos baldios, margens de estradas vicinais, encostas e até mesmo em áreas urbanas de uso comum, o que evidencia a ausência de um sistema efetivo de fiscalização, coleta e destinação final específica para essa tipologia de resíduos.

Além dos impactos ambientais, essa forma de descarte irregular compromete a estética urbana, aumenta os custos com limpeza pública e pode gerar responsabilidades legais ao ente municipal, conforme a PNRS, que estabelece diretrizes claras quanto à responsabilidade compartilhada e à obrigatoriedade de destinação ambientalmente adequada dos RCC.

Dessa forma, a gestão dos RCC e dos resíduos volumosos exige a implementação de políticas públicas específicas, que envolvam a criação de Ecoponto, o licenciamento e fiscalização de áreas de triagem e reciclagem, bem como a conscientização da população e dos geradores sobre o correto manejo desses materiais.

5.6SISTEMATIZAÇÃO DOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS AO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO

Este item tem como finalidade proceder à abordagem sistemática das principais deficiências e não conformidades identificadas nos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana no município, conforme apresentado nos tópicos anteriores. A análise busca organizar e estruturar os problemas de forma lógica, permitindo uma visão integrada das fragilidades operacionais, estruturais e institucionais que comprometem a eficiência e a sustentabilidade do sistema de gestão de resíduos. Tal abordagem visa subsidiar a proposição de medidas corretivas e melhorias.

Os problemas identificados no município de Mantena são:

I. Ausência de ações de fiscalização ambiental nos empreendimentos geradores de resíduos sólidos considerados como grandes geradores, como supermercados, lojas agropecuárias, empresas de “Disk-entulho”, dentre outros;
II. Presença de resíduos fármacos e de serviços de saúdes oriundo de estabelecimentos veterinários na coleta convencional;
III. Lançamento de resíduos de construção civil em lotes vagos e estradas vicinais;
IV. Ausência de recuperação e monitoramento na área do antigo lixão;
V. Ausência de programa de encerramento do aterro controlado e programa de recuperação da área degradada;
VI. Ausência de ações de fiscalização ambiental nos empreendimentos que comercializam produtos agrotóxicos;
VII. Ausência de programas permanentes de educação ambiental no ambiente escolar;
VIII. Necessidade de implementação de coleta seletiva porta a porta;
IX. Necessidade de programas de compostagem;
X. Ausência de programas de sensibilização e conscientização da população sobre o manejo adequado dos resíduos sólidos;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

XI. Necessidade de implementação de práticas adequadas de manejo dos RSS nas unidades prestadoras de atendimento no município;
XII. Ausência de estruturas adequadas para o armazenamento temporário dos RSS nas unidades de atendimento do município;
XIII. Ausência de frota adequada;
XIV. Necessidade de instalação de um ecoponto;
XV. Necessidade de instalação de uma área de destino de RCC devidamente licenciado;
XVI. Ausência de programa de aplicação de logística reversa;
XVII. Necessidade de universalização dos serviços de coleta de RSU e de limpeza urbana em todo o território urbano do município;
XVIII. Ausência de logística operacional na prestação dos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana;
XIX. Ineficiência dos canais de comunicação dos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana;
XX. Ausência de uma agência reguladora de saneamento básico.

5.7SERVIÇOS DE COBRANÇA E CÁLCULO DOS CUSTOS REFERENTES A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, em seu artigo 2º, estabelece os princípios fundamentais que regem a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Entre os princípios elencados, destacam-se a eficiência na prestação dos serviços e a sustentabilidade econômico-financeira. (BRASIL, 2007)

Já o art. 11 da referida lei em seu inciso IV vem tratar da necessidade de assegurar que os serviços de saneamento básico sejam sustentáveis financeiramente, prestados de forma eficiente e acessível à população. É fundamental estabelecer regras claras para a cobrança de tarifas, mecanismos de reajuste e revisão, além de apresentar políticas de subsídios sociais que viabilizem a universalização dos serviços. (BRASIL, 2007)

O art. 29 vem dispor que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídio ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custo administrativo ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, sendo na forma de taxa, tarifas e outros preços públicos. (BRASIL, 2007)

Ademais o art. 30 dispõe que a estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços públicos de saneamento básico deve considerar os seguintes fatores:

I. Categoria de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
II. Padrões de uso ou de qualidade requeridos;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

III. Quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
IV. Custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
V. Ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e
VI. Capacidade de pagamento dos consumidores. (BRASIL, 2007)

5.7.1 Sistema de cobrança

No município de Mantena, a cobrança pelos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos foi implementada no exercício de 2023, com fundamento na Lei Municipal nº 1.986/2022, por meio da instituição de uma taxa específica para esse fim. (MANTENA, 2022)

A arrecadação da Taxa Municipal de Resíduos Sólidos – TMRS ocorre de forma integrada à fatura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo realizada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE. Os valores arrecadados são posteriormente repassados à Prefeitura Municipal, responsável pela destinação e gestão dos recursos vinculados à prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

Segundo a referida lei, é considerado como serviços de manejo de resíduos sólidos no município, a disponibilização direta ou indireta, aos munícipes de todo território municipal, de infraestrutura e instalações operacionais para a execução dos serviços de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos até o limite diário de cem litros por economia[1]. (MANTENA, 2022)

A lei exclui dos serviços de manejo de resíduos sólidos, os resíduos que por seu volume, característica, composição ou peso, necessitam de transporte e/ou tratamentos específicos, em especial os provenientes de processos industriais, comerciais e de prestação de serviços; obras de construção civil ou demolição; serviços de saúde; os que ultrapassem a quantidade de cem litros por economia, os galhos de árvores. (MANTENA, 2022)

De acordo com o disposto no art. 5º da legislação municipal, a Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos – TMRS está vinculada à prestação de serviços públicos específicos, abrangendo as atividades de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos, transbordo e disposição final ambientalmente adequada desses resíduos. (MANTENA, 2022)

Contudo, à luz do art. 12 do Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta diretrizes nacionais para o saneamento básico, os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos compreendem um escopo mais amplo. Esse dispositivo inclui, além das atividades mencionadas, a triagem para fins de reutilização ou reciclagem, o tratamento dos resíduos (inclusive por compostagem), bem como a destinação final de resíduos domésticos, de resíduos oriundos de atividades comerciais, industriais e de serviços que apresentem características similares aos resíduos domiciliares, e ainda dos resíduos gerados pelos serviços públicos de limpeza urbana como varrição, capina, roçada, poda, etc. (BRASIL, 2010)

[1] Economia: prédio, parte de um prédio ou terreno, ocupado ou não, com potencial de uso dos serviços de saneamento básico, para determinada finalidade lucrativa ou não (§ 2º, art. 1º Lei Municipal nº 1.986/2022).

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Dessa forma, constata-se que o art. 5º da norma municipal que institui a TMRS contempla apenas parte das atividades abrangidas pelo conceito legal de manejo de resíduos sólidos definido no ordenamento jurídico federal, apresentando, portanto, uma delimitação mais restrita do objeto da taxa em relação ao que preconiza o art. 12 do referido decreto federal. (MANTENA, 2022)

A base de cálculo adotada pelo Município para a aplicação da TMRS consiste na multiplicação de coeficientes, fatores e classificações estabelecidos conforme os critérios e parâmetros definidos na legislação municipal específica, sendo operacionalizada por meio da seguinte formula:

$$TMRS = VBRTMRS \times (FC \times FFC)$$

Onde:

VBRTMRS = Valores Básicos de Referência, correspondente aos custos econômico dos serviços expresso em reais por imóvel, obtidos através da aplicação da seguinte fórmula de cálculo:

$$VBRTMRS = \frac{CTA}{QTD} \text{ (R\$/Imóvel)}$$

Onde:

CTA = Custo Total Anual dos Serviços de Manejo de Resíduos – R$;

QTD = Quantidade Total de Domicílios com Serviços à Disposição;

FC = Fator Categoria aplicável sobre a área construída, de acordo com cadastro imobiliário da Prefeitura Municipal de Mantena;

FFC = Fator de Frequência referente ao intervalo de coleta de resíduos no logradouro relativo ao imóvel (adimensional);

Para fins de conceito foram determinadas as categorias e as variáveis da fórmula da seguinte forma:

Tabela 21: Fatores categoria e área construída considerados para cálculo do valor da TMRS.

Classe	Categoria	Subcategoria / área construída	Fator Categoria - FC
1	Residencial	Social de baixa renda	0,3
		Padrão popular – 70m²	0,5
		Padrão médio – 71m² a 200m²	0,8
		Alto padrão – acima de 201m²	1,0
2	Comercial e Serviços	Pequeno porte – até 100m²	1,0
		Médio porte – entre 101m² a 300m²	1,2
		Grande porte – acima de 301m	1,5
3	Industrial	Pequeno porte – até 200m²	1,0
		Médio porte – entre 201m² a 500m²	1,2
		Grande porte acima de 501m²	1,5
4	Público e Filantrópico	Pequeno porte – até 200m²	0,3
		Médio porte – entre 201m² a 500m²	0,5
		Grande porte – acima de 501m²	0,8

Fonte: Lei Municipal nº 1.986/2022.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 22: Fator de frequência de coleta considerado para cálculo do valor da TMRS.

Classe	Categoria	Subcategoria / área construída	Fator Frequência de Coleta - FFC		
			1x	2 - 3x	4 - 6x
1	Residencial	Social de baixa renda	0,5	0,8	1,0
		Padrão popular – 70m²	0,5	1,0	1,2
		Padrão médio – 71m² a 200m²	0,5	1,0	1,2
		Alto padrão – acima de 201m²	0,8	1,2	1,5
2	Comercial e Serviços	Pequeno porte – até 100m²	1,0	1,2	1,4
		Médio porte – entre 101m² a 300m²	1,0	1,3	1,6
		Grande porte – acima de 301m	1,0	1,5	2,0
3	Industrial	Pequeno porte – até 200m²	1,0	1,2	1,4
		Médio porte – entre 201m² a 500m²	1,0	1,3	1,6
		Grande porte acima de 501m²	1,0	1,5	2,0
4	Público e Filantrópico	Pequeno porte – até 200m²	0,8	1,0	1,2
		Médio porte – entre 201m² a 500m²	1,0	1,2	1,4
		Grande porte – acima de 501m²	1,0	1,3	1,5

Fonte: Lei Municipal nº 1.986/2022.

Em atendimento ao disposto na Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, a legislação municipal regulamenta a concessão de subsídios tarifários destinados às famílias de baixa renda. Para a manutenção do benefício, é exigida a comprovação periódica, com frequência semestral, da condição de vulnerabilidade socioeconômica, por meio de documento atualizado que ateste a inclusão do beneficiário em programas de assistência social mantidos pelo município. (MANTENA, 2022)

Nesse contexto, foi formalizada a solicitação junto à Prefeitura Municipal para a obtenção de dados detalhados relativos à arrecadação da TMRS, correspondente aos exercícios financeiros de 2023, 2024 e 2025, estando apresentado na tabela a seguir.

Tabela 23: Valores arrecadados da TMRS.

	2023	2024	2025
Janeiro	-	-	R$ 102.205,96
Fevereiro	-	R$ 167.131,35	R$ 96.623,77
Março	-	R$ 80.000,00	R$ 87.882,76
Abril	-	R$ 89.380,00	-
Maio	-	R$ 99.639,13	R$ 98.535,78
Junho	-	R$ 102.638,98	R$ 95.599,29
Julho	-	R$ 88.480,11	R$ 84.773,50
Agosto	-	R$ 102.523,64	
Setembro	-	R$ 100.748,08	
Outubro	R$ 85.940,31	-	
Novembro	R$ 90.000,00	R$ 105.000,00	
Dezembro	-	R$ 145.000,00	
Total	**R$ 175.940,31**	**R$ 1.080.541,29**	**R$ 565.621,06**

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A cobrança referente à TMRS teve seu início formal no mês de outubro do exercício de 2023. No entanto, verificou-se que, nos meses subsequentes, os valores correspondentes a essa taxa constavam em branco, ou seja, ausentes dos registros financeiros pertinentes.

Diante dessa inconsistência, foi formalizado questionamento à Administração Pública, com o objetivo de esclarecer a razão da omissão dos valores mencionados. Em resposta, a Administração informou que o SAAE, órgão responsável pela arrecadação e repasse dos valores da TMRS, não efetuou os repasses financeiros relativos aos meses em questão.

5.7.2 Despesas associadas a limpeza urbana

Conforme já exposto no item 5.7.1, a TMRS foi instituída com a finalidade de custear as despesas relacionadas à coleta, transporte, transbordo e disposição final dos RSU. (MANTENA, 2022)

Entretanto, à luz da legislação federal vigente, observa-se que o escopo da arrecadação da TMRS ultrapassa essas atividades específicas, abrangendo também etapas como a triagem e o tratamento dos resíduos, não se limitando apenas aos resíduos sólidos de origem domiciliar.

Além disso, as receitas oriundas da TMRS devem ser direcionadas para o custeio de serviços públicos de limpeza urbana, tais como varrição de vias, capina, roçada, poda de vegetação e demais atividades correlatas executadas em espaços e logradouros públicos, conforme disposto no art. 29 da Lei Federal nº 11.445/2007.

> *"Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços:*
>
> *I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos, conjuntamente;*
>
> *II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades; e*
>
> *III - de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades."* (BRASIL, 2007)

Além disso o §1º do art. 29 da referida lei dispõe:

> *"§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:*
>
> *I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;*
>
> *II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;*
>
> *III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;*
>
> *IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;*
>
> *V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;*

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços." (BRASIL, 2007)

A tabela a seguir apresenta os custos relacionados às despesas com pessoal, incluindo salários, décimo terceiro, férias, adicional de insalubridade, gratificações, entre outros encargos, referentes aos colaboradores diretamente envolvidos na execução dos serviços de limpeza urbana, tais como capina de vias e logradouros públicos, poda de árvores em áreas urbanas e praças, roçada e varrição.

Tabela 24: Despesas associadas à limpeza urbana.

		2024	2025
JARDINEIROS (CAPINA/ROÇADA/PODA)	Janeiro	R$ 8.935,24	R$ 6.923,37
	Fevereiro	R$ 8.456,94	R$ 9.369,40
	Março	R$ 12.850,55	R$ 9.585,10
	Abril	R$ 10.085,35	R$ 9.028,22
	Maio	R$ 8.493,07	R$ 9.580,92
	Junho	R$ 8.519,45	
	Julho	R$ 8.628,21	
	Agosto	R$ 8.624,42	
	Setembro	R$ 8.611,73	
	Outubro	R$ 9.351,53	
	Novembro	R$ 9.202,15	
	Dezembro	R$ 22.334,85	
GARI (SMMA/SMO)	Janeiro	R$ 67.704,03	R$ 77.888,93
	Fevereiro	R$ 66.852,54	R$ 70.775,16
	Março	R$ 73.622,22	R$ 81.403,44
	Abril	R$ 68.670,10	R$ 84.973,66
	Maio	R$ 70.473,90	R$ 85.137,54
	Junho	R$ 69.371,21	
	Julho	R$ 74.900,82	
	Agosto	R$ 72.848,57	
	Setembro	R$ 75.271,47	
	Outubro	R$ 72.767,24	
	Novembro	R$ 72.331,00	
	Dezembro	R$ 154.337,57	
MOTORISTA (SMMA)	Janeiro		R$ -
	Fevereiro		R$ 1.348,74
	Março		R$ 2.402,99
	Abril		R$ 3.013,27
	Maio		R$ 3.029,17
	Junho		
	Julho		
	Agosto		
	Setembro		
	Outubro		
	Novembro		
	Dezembro		
TOTAL		**R$ 1.063.244,16**	**R$ 454.459,91**

Fonte: Prefeitura de Mantena/MG, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Conforme abordado no item 5.4.7.3 a SMMA realiza as atividade de capina e roçada dos jardins localizados no município e pode das árvores localizadas dentro do perímetro urbano. No que se refere à ausência de dados relacionados à função de motorista, esclarece-se que a contratação desse profissional ocorreu apenas no exercício de 2025, razão pela qual não há registros anteriores correspondentes.

No que se refere às despesas terceirizadas vinculadas à locação de equipamentos, máquinas e automóveis utilizados na execução dos serviços de limpeza pública, o setor financeiro da Prefeitura Municipal de Mantena apresentou os seguintes valores:

Tabela 25: Despesas relacionadas à serviços terceirizados de limpeza pública.

	2024	2025
Janeiro	R$ 5.550,00	R$ 5.550,00
Fevereiro	R$ 5.550,00	R$ 5.550,00
Março	R$ 5.550,00	R$ 5.550,00
Abril	R$ 5.550,00	R$ 5.550,00
Maio	R$ 5.550,00	R$ 5.550,00
Junho	R$ 5.550,00	
Julho	R$ 5.550,00	
Agosto	R$ 5.550,00	
Setembro	R$ 5.550,00	
Outubro	R$ 5.550,00	
Novembro	R$ 5.550,00	
Dezembro	R$ 5.550,00	
TOTAL	**R$ 66.600,00**	**R$ 27.500,00**

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

No que se refere às despesas vinculadas à aquisição de materiais e insumos indispensáveis à execução das atividades de limpeza urbana, tais como vassouras, sacos para acondicionamento de resíduos, combustíveis destinados ao abastecimento da frota operacional, bem como os custos referentes à manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos utilizados, ressalta-se que, até a data de conclusão do presente estudo, tais informações não foram disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, impossibilitando sua incorporação na análise técnico-financeira apresentada.

Com base nos dados apresentados, verifica-se que, no exercício de 2024, os serviços de limpeza urbana no Município demandaram uma despesa total de R$ R$ 1.129.844,16. Ao se confrontar esse montante com a receita prevista por meio da TMRS para o mesmo período, constata-se que a arrecadação proveniente da TMRS não foi suficiente sequer para cobrir os custos relacionados exclusivamente à limpeza urbana, evidenciando um desequilíbrio financeiro entre a receita vinculada e a despesa executada.

Adicionalmente, observa-se que, até a presente data, no exercício de 2025 as despesas já acumulam o valor de R$ 481.959,91, o que representa aproximadamente 85% da receita orçada com a TMRS para o referido ano, considerando-se apenas os custos associados à limpeza urbana. Tal situação reforça a insuficiência da referida taxa para o custeio integral dos serviços, indicando a necessidade de reavaliação da estrutura financeira e da sustentabilidade econômico-financeira do sistema municipal de limpeza urbana.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.7.3 Despesas associadas ao manejo de resíduos sólidos

As despesas associadas ao manejo de resíduos sólidos, conforme exposto nos itens anteriores, englobam custos vinculados à coleta, incluindo despesas com pessoal (salários, Equipamentos de Proteção Individual – EPIs e uniformes), apoio à coleta seletiva (ajuda de custo à ACAM), transporte dos resíduos (equipamentos, maquinário, aluguel e aquisição de veículos), bem como os gastos relacionados ao transbordo e à destinação final.

5.7.3.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

Conforme já abordado no item 5.4.1.1 o município de Mantena possui contrato firmado com a empresa QUALITAR LIMPEZAS E SOLUÇÕES, que realiza a atividade de transporte dos RSU. Adicionalmente possui contrato firmado com a empresa SANEAR que realiza a atividade de destino final ambientalmente correto dos RSU. Além disso, conta com termo de parceria com a ACAM que realiza a coleta seletiva de determinados estabelecimentos sediados na sede do Município.

As tabelas a seguir apresentaram os custos envolvidos nos serviços de manejo de resíduos sólidos do município de Mantena.

Tabela 26: Despesas relacionadas a contratos de prestação de serviços terceirizados no âmbito do manejo de resíduos sólidos.

		2024	2025
TRANSPORTE	Janeiro	-	-
	Fevereiro	-	R$ 9.881,84
	Março	-	-
	Abril	R$ 21.806,01	-
	Maio	-	R$ 32.613,57
	Junho	R$ 10.173,90	-
	Julho	-	-
	Agosto	R$ 37.108,73	
	Setembro	R$ 36.032,85	
	Outubro	-	
	Novembro	R$ 13.253,24	
	Dezembro	R$ 30.450,31	
DESTINO FINAL	Janeiro	-	-
	Fevereiro	-	-
	Março	R$ 4.889,06	R$ 21.264,17
	Abril	R$ 4.380,96	-
	Maio	R$ 8.716,36	R$ 17.897,60
	Junho	R$ 7.508,24	-
	Julho	R$ 12.056,27	
	Agosto	R$ 11.882,30	
	Setembro	R$ 7.908,65	
	Outubro	R$ 8.858,57	
	Novembro	R$ 10.515,41	
	Dezembro	R$ 4.868,35	
ACAM	Janeiro	-	R$ 29.229,63
	Fevereiro	R$ 23.156,00	R$ 29.229,63
	Março	R$ 23.156,00	R$ 29.229,63

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

	Abril	R$ 23.156,00	-
	Maio	R$ 25.031,00	R$ 29.229,63
	Junho	R$ 25.031,00	R$ 29.229,63
	Julho	R$ 25.031,00	
	Agosto	R$ 50.062,00	
	Setembro	R$ 25.031,00	
	Outubro	-	
	Novembro	R$ 25.031,00	
	Dezembro	R$ 25.031,00	
TOTAL		**R$ 500.125,21**	**R$ 227.805,33**

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

Os dados posteriores ao mês de junho de 2025, observa-se uma ausência de lançamentos nos registros analisados, em razão do período de elaboração do presente estudo, o que impossibilitou a inclusão de informações mais recentes.

O manejo dos resíduos sólidos no município é executado pela SMO, abrangendo as etapas de coleta e transporte dos RSU até a Unidade de Triagem e Transbordo. Para a realização dessas atividades, a SMO conta, no exercício de 2025, com uma equipe operacional composta por 22 colaboradores, sendo 8 motoristas, dos quais 6 atuam na sede do município e 2 nos distritos, e 14 coletores (garis) responsáveis pela coleta direta dos resíduos nas vias públicas.

Em se tratando das despesas com pessoal associadas às atividades de coleta de resíduos, incluem-se os custos com os coletores (garis) vinculados à administração pública, bem como aqueles relacionados ao transporte dos resíduos até a Unidade de Triagem e Transbordo.

Tabela 27: Despesas associadas ao manejo de resíduos sólidos (coleta e transporte).

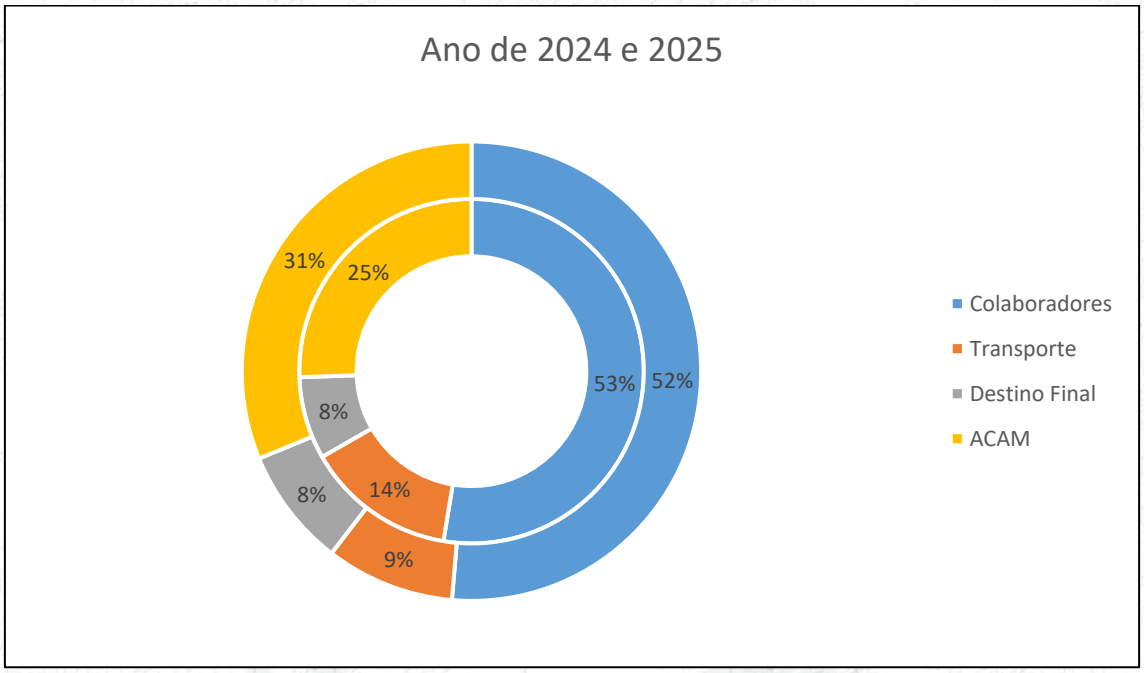
		2024	2025
GARI (SMO)	Janeiro	R$ 24.095,23	R$ 27.964,29
	Fevereiro	R$ 23.775,52	R$ 25.271,84
	Março	R$ 26.024,53	R$ 28.471,39
	Abril	R$ 24.310,49	R$ 30.062,49
	Maio	R$ 25.006,22	R$ 30.081,16
	Junho	R$ 24.605,48	
	Julho	R$ 26.632,23	
	Agosto	R$ 25.850,13	
	Setembro	R$ 26.403,71	
	Outubro	R$ 25.825,29	
	Novembro	R$ 25.345,97	
	Dezembro	R$ 54.868,82	
MOTORISTA (SMO)	Janeiro	R$ 15.491,09	R$ 17.519,40
	Fevereiro	R$ 15.694,00	R$ 18.390,52
	Março	R$ 17.705,57	R$ 19.694,96
	Abril	R$ 17.433,05	R$ 20.881,44
	Maio	R$ 16.971,39	R$ 22.234,45
	Junho	R$ 18.592,43	
	Julho	R$ 19.271,37	

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

	Agosto	R$ 15.526,09	
	Setembro	R$ 16.683,43	
	Outubro	R$ 16.933,33	
	Novembro	R$ 16.762,14	
	Dezembro	R$ 35.411,78	
TOTAL		**R$ 555.219,29**	**R$ 240.571,94**

Fonte: Prefeitura de Mantena/MG, 2025.

Figura 134: Gráfico das despesas associadas ao manejo de resíduos sólidos.



Fonte: Autor, 2025.

- **Ano de 2024:** Podemos observar que no ano de 2024, 53% das despesas referentes ao manejo de resíduos sólidos estão associadas ao pagamento dos colaboradores, 25% associada à ajuda de custos da associação de catadores, 14% das despesas está associada ao transporte dos RSU ao aterro sanitário do município de Colatina/ES e apenas 8% está associada ao pagamento do destino final ambientalmente adequado;
- **Ano de 2025:** Já no ano de 2025, até o momento de elaboração deste estudo, 51% das despesas relacionadas ao manejo de resíduos sólidos estão associadas ao pagamento dos colaboradores, 31% está associada à ajuda de custo paga a associação, 8% associada ao destino final e 9% associada ao transporte dos resíduos.

No que se refere ao manejo de resíduos domésticos, verifica-se que, no exercício de 2024, as despesas executadas totalizaram R$ 1.055.344,50, correspondendo a 97,67% da receita orçada no mesmo ano por meio da TMRS. Já no exercício de 2025, até o momento da elaboração deste estudo, as despesas alcançaram o montante de R$ 468.377,27, o que representa 82,81% da receita orçada com a TMRS para o mesmo período. Esses indicadores evidenciam a elevada pressão orçamentária exercida pelos serviços de manejo sobre a

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

arrecadação específica, apontando para a necessidade de reavaliação da sustentabilidade financeira do sistema.

5.7.3.2 Resíduos de Serviços de Saúde

Conforme já abordado no item 6.2.5 os Resíduos de Serviços de Saúde – RSS estão relacionado diretamente aos atendimentos públicos realizados nas unidades de saúde localizada no perímetro urbano.

As despesas associadas ao manejo de RSS como coleta, transporte e destino final realizado pela empresa contratada, nos anos de 2024 e 2025 estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 28: Despesas envolvidas no manejo de RSS.

	2024	2025
Janeiro	R$ 980,00	R$ 1.995,00
Fevereiro	R$ 980,00	
Março	R$ 980,00	R$ 980,00
Abril	R$ 980,00	
Maio	R$ 980,00	
Junho	R$ 980,00	
Julho	R$ 980,00	
Agosto	R$ 980,00	
Setembro	R$ 980,00	
Outubro	R$ 980,00	
Novembro	R$ 980,00	
Dezembro	R$ 980,00	
TOTAL	**R$ 11.760,00**	**R$ 2.975,00**

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

5.7.4 Análise das despesas e receitas associadas ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

O objetivo deste item é apresentar um relatório breve quanto às despesas e receitas associadas ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, realizadas no âmbito da Administração Pública, com base nos dados disponibilizados pelos setores responsáveis.

No que se refere aos custos relacionados à manutenção da frota e dos maquinários utilizados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, bem como às despesas com combustíveis, EPIs dos colaboradores e materiais de consumo, como vassouras, sacos plásticos, entre outros, não houve repasse de informações por parte da administração pública, configurando uma lacuna nos dados referentes a essas categorias de despesa.

Assim, a presente análise está limitada às informações disponibilizadas oficialmente pelos setores responsáveis, conforme mencionado anteriormente.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 29: Balanço arrecadação x despesas - ano 2024.

BALANÇO DA ARRECADAÇÃO X DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU E LIMPEZA URBANA – ANO 2024		
ARRECADAÇÃO		
TMRS	**R$**	**1.080.541,29**
DESPESAS		
COLABORADORES (Mão de obra)	**R$**	**1.618.463,45**
ACAM	**R$**	**269.716,00**
SANEAR	**R$**	**81.584,17**
QUALITAR	**R$**	**148.825,04**
ALUGUEL DE VEÍCULOS	**R$**	**66.600,00**
LIMPIM SERVIÇOS	**R$**	**11.760,00**
	R$	**2.196.948,66**
BALANÇO		
	R$	**-1.116.407,37**

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

Tabela 30: Balanço arrecadação x despesas - ano 2025.

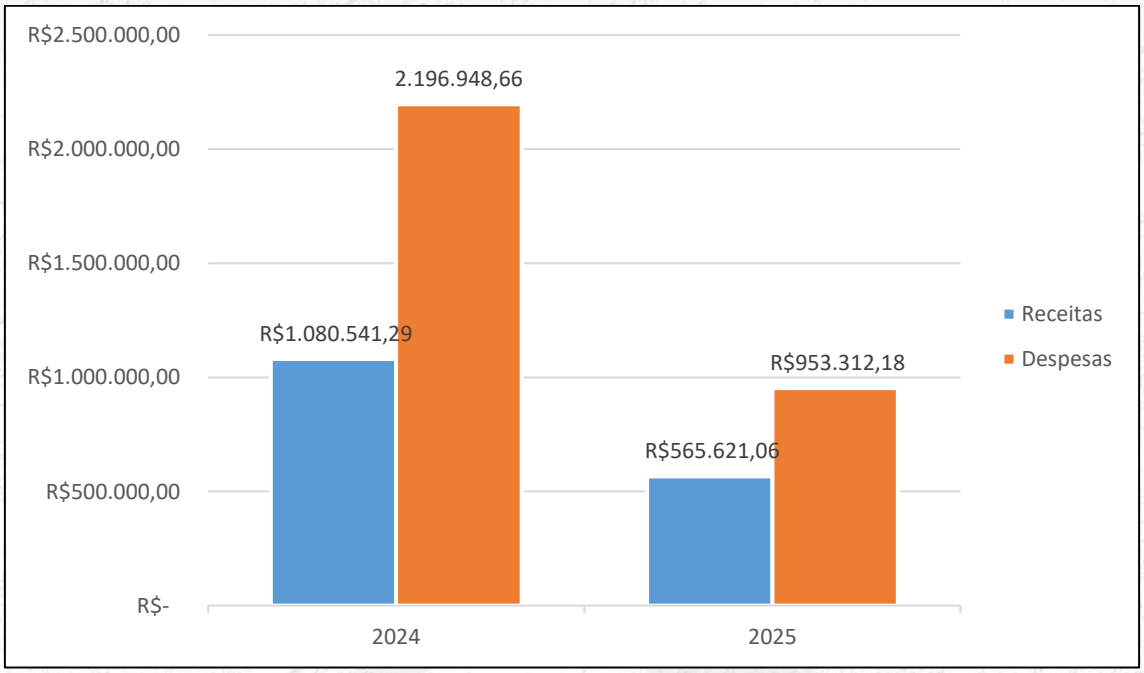
BALANÇO DA ARRECADAÇÃO X DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU E LIMPEZA URBANA – ANO 2025		
ARRECADAÇÃO		
TMRS	**R$**	**565.621,06**
DESPESAS		
COLABORADORES (Mão de obra)	**R$**	**695.031,85**
ACAM	**R$**	**146.148,15**
SANEAR	**R$**	**39.161,77**
QUALITAR	**R$**	**42.495,41**
ALUGUEL DE VEÍCULOS	**R$**	**27.500,00**
LIMPIM SERVIÇOS	**R$**	**2.975,00**
	R$	**953.312,18**
BALANÇO		
	R$	**-387.691,12**

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

No que se refere às receitas orçadas pelo município de Mantena para a área de resíduos sólidos, destaca-se que a única fonte de arrecadação é a TMRS, não havendo repasse de recursos provenientes do ICMS Ecológico relacionado à gestão de resíduos sólidos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 135: Gráfico do balanço financeiro do manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.



Fonte: Autor, 2025.

Com base nos dados apurados no balanço financeiro referente às atividades de manejo dos RSU e de limpeza pública, constata-se que, no município de Mantena, a receita orçada por meio da TMRS revela-se insuficiente para cobrir integralmente os custos operacionais vinculados à execução dessas atividades. Tal cenário evidencia um desequilíbrio entre arrecadação e despesa, comprometendo a sustentabilidade econômico-financeira do sistema municipal de gestão de resíduos.

5.8INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RSU

Os indicadores de desempenho são ferramentas fundamentais para avaliar o desempenho, e eficiência, a eficácia e a qualidade dos serviços prestados. Eles permitem o monitoramento contínuo das atividades, facilitam o planejamento estratégico, a prestação de contas à sociedade e a tomada de decisões mais assertivas pela administração pública.

Os itens a seguir apresentaram os indicadores de desempenho dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Mantena atualmente (ano 2025).

- **COBERTURA DOS SERVIÇOS**;

I. Cobertura total dos serviços:

Segundo a Secretaria Municipal de Obras, são realizados a coleta dos resíduos domiciliares em 100% das residências presentes no município de Mantena, tanto nos distritos quanto na sede do Município.

II. Extensão da limpeza diária de logradouros públicos:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A SMO não realiza a avaliação quantitativa da extensão de limpeza das vias e logradouros públicos, contudo informou que 100% do Município (sede e distritos) são atendidos com o serviço de limpeza pública.

- **OPERACIONAIS;**

I. Massa coletada total:

É a massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO e RPU) coletada *per capta* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta. (SNIS, 2022)

Utilizando a fórmula do SNIS temos o seguinte resultado:

$$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{CO164} \times \frac{1.000}{365}$$

CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público;

CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados;

CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores;

CO164: População total atendida no município com coleta regular de pelo menos uma vez por semana;

CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações de catadores ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura.

Considerando que não foi repassado pela administração pública a massa de resíduos gerados no mês de janeiro e fevereiro de 2024, foi utilizado no cálculo o volume gerado em janeiro e fevereiro de 2025 enviada para o aterro sanitário do município de Colatina/ES e o volume gerados nesses meses na coleta da associação, totalizando um período de 12 meses.

$$\frac{3.864 + 276{,}68 + 0}{26.535} \times \frac{1.000}{365}$$

Onde que:

744,90 (ton.) de resíduos destinados ao aterro sanitário localizado no município de Colatina/ES + 3.120 (ton.) destinadas ao aterro controlado do município;

276,68 (ton.) de resíduos coletados pela associação;

Obtemos um resultado de 0,427 kg/hab./dia.

II. Massa coleta recicláveis:

É a massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva. Para realizar o cálculo foi utilizado a fórmula adotada pelo SNIS.

No município de Mantena/MG não há a coleta seletiva porta-a-porta, sendo, portanto, a coleta de resíduos secos realizadas pela associação em pontos estratégicos.

$$\frac{CS026}{POP_URB} \times 1.000$$

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

CS026: Quantidade total recolhida pelos agentes executores da coleta seletiva;

POP_URB: População urbana do município (IBGE).

$$\frac{276{,}68}{26.535} \times 1.000$$

Obtemos um resultado de 10,43 kg/hab./ano. Sendo 0,0286 kg/hab./dia. 6,7% da massa per capita.

III. Massa total recuperada:

Conforme já abordado a coleta dos materiais recicláveis é realizado pela associação em pontos estratégico, todos os materiais coletados são comercializados, ou seja, não há a geração de rejeitos provenientes da coleta realizada pela associação, sendo assim, há uma massa total recuperada de 276,68 no período de 12 meses, de março de 2024 a fevereiro de 2025, compreendendo, portanto em 10,43 kg/hab./ano. Sendo, portanto, 6,7% a taxa de recuperação.

IV. Taxa de empregados no manejo de resíduos sólidos e limpeza pública:

Conforme já mencionado anteriormente, no ano-base de 2024, o município de Mantena contou com o apoio de 35 profissionais atuando diretamente no manejo de resíduos sólidos, sendo: 6 motoristas, 14 garis e 15 associados. Além disso, 46 profissionais estiveram envolvidos nas atividades de limpeza pública, distribuídos da seguinte forma: 1 motorista (SMMA), 2 garis (SMMA), 37 garis (SMO) e 6 trabalhadores responsáveis por poda e capina (SMMA).

$$\frac{TB_{01} + TB_{02}}{POP_{urb}} \times 100$$

Onde que:

TB_{01} = Trabalhadores no manejo de RSU;

TB_{02} = Trabalhadores na limpeza pública;

POP_{urb} = População Urbana.

Obtemos uma taxa de empregos com relação à população urbana do município de aproximadamente 0,31%.

- **FINANCEIRO**

I. Despesa per capita:

Refere-se à despesa *per capta* com o manejo de resíduos sólidos urbano e a limpeza pública.

$$\frac{DES_{total}}{POP_{urb}}$$

Onde que:

DES_{total} = Total de despesas com o manejo de resíduos e a limpeza pública;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

POP_{urb} = População urbana do Município.

$$\frac{R\$\ 2.196.947,66}{26.535}$$

Utilizando os dados do IBGE, Censo 2022, o município de Mantena possui um total de aproximadamente 26.535 habitantes. Considerando as despesas obtidas no ano de 2024 (R$ 2.196.947,66) podemos apurar uma despesa *per capta* para os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana de aproximadamente R$ 82,79 hab./ano.

II. Despesas com o manejo dos resíduos sólidos:

Este indicador refere-se ao montante total de despesas associadas à prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos. Conforme exposto anteriormente, o valor contabilizado contempla exclusivamente as informações disponibilizadas pela administração pública, abrangendo os custos com pessoal, coleta, transporte e destinação final dos resíduos.

Importante destacar que as despesas referentes à manutenção de equipamentos, consumo de combustíveis, aquisição de materiais e demais insumos operacionais não foram informados, motivo pelo qual não foram consideradas na composição do cálculo apresentado.

As despesas associadas a esta atividade compreende-se em R$ 1.067.104,50. Sendo esse valor 48,57% das despesas totais referente ao ano base (2024).

III. Despesas com a Limpeza urbana:

Este indicador corresponde aos custos atribuídos à execução dos serviços de limpeza pública, abrangendo, especificamente, as despesas com pessoal e o aluguel de veículos. As despesas totais com a limpeza pública foram de R$ 1.129.844,16, compreendendo-se em 51,43% das despesas totais.

IV. Autossuficiência:

Esse item tem por objetivo avaliar se a arrecadação é suficiente para arcar com as despesas envolvidas no manejo de resíduos e limpeza pública.

$$\frac{REC_{total} \times 100}{DES_{total}}$$

Onde que:

DES_{total} = Total de despesas com o manejo de resíduos e a limpeza pública;

REC_{total} = Total de receitas orçadas com a TMRS.

$$\frac{R\$\ 1.080.541,29 \times 100}{R\$\ 2.196.947,66}$$

Com base nos resultados apurados podemos observar que a receita orçada com a TMRS no município de Mantena corresponde à apenas 49,18% das despesas totais obtidas no ano base (2024).

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

5.9POSSIBILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os consórcios públicos relacionados a resíduos sólidos urbano é uma opção que permite a adoção de soluções compartilhadas de longo prazo entre municípios vizinhos, com menor custo e maior potencial de sustentabilidade, possibilitando economia de escala. (FEAM)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei 12.305/10), apresenta como um de seus instrumentos o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vista à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos. (BRASIL, 2010)

Além disso a PNRS prioriza no acesso aos recursos da União os Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos. (BRASIL, 2010)

Ademais a referida lei prevê a identificação de possibilidade de implantação de solução consorciada ou compartilhada com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais, como item do PMGIRS. (BRASIL, 2010)

O Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 entende como consórcio público pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107/2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, como personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos. (BRASIL, 2007)

O Município de Mantena, por meio da Lei Municipal nº 2.018, de 04 de julho de 2023, obteve autorização legal para integrar o Consórcio Público para o Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo - CONDOESTE. Contudo, até a data de elaboração deste estudo técnico, não foi formalizado qualquer instrumento de adesão ou convênio entre a Prefeitura Municipal e o referido consórcio. (MANTENA, 2023)

O CONDOESTE é uma associação pública, autarquia interfederativa que integra a administração indireta de cada um dos entes federativos consorciados, criado em março de 2008 é integrado pelo Estado do Espirito Santo e pelos Municípios de Afonso Cláudio/ES, Águia Branca/ES, Água Doce do Norte/ES, Alto Rio Novo/ES, Baixo Guandu/ES, Colatina/ES, Ecoporanga/ES, Governador Lindenberg/ES, Ibiraçú/ES, Itaguaçú/ES, Itarana/ES, Laranja da Terra/ES, Mantenópolis/ES, Marilândia/ES, Pancas/ES, São Domingos do Norte/ES, Rio Bananal/ES, Santa Maria de Jetibá/ES, Santa Tereza/ES, São Gabriel da Palha/ES, São Roque do Canaã/ES e Vila Valério/ES. (CONDOESTE, 2008)

De acordo com o Estatuto do Consórcio sua área de atuação do consórcio corresponde ao território abrangido pelos municípios consorciados e tem sua sede localizada no município de Colatina/ES. Seus objetivos consistem:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

I. No planejamento e a gestão associadas de serviços públicos de tratamento e destinação final de resíduos sólidos, inclusive no tocante à gestão e gerenciamento das estações de transbordo, e ainda, do transporte regional;
II. Exercer as funções de regulação e fiscalização dos serviços regionais de tratamento e destinação final de resíduos sólidos que forem concedidos a empresa privada por meio de licitação;
III. Responsabilizar-se pelas providências inerentes à construção e implantação do sistema regional de destinação final dos resíduos sólidos;
IV. A produção de informações ou de estudos técnicos sobre limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, compartilhando-as por meio de intercâmbios entre os entes consorciados, visando ao aprimoramento e à economicidade da prestação dos serviços locais;
V. A promoção de campanhas de conscientização e de educação ambiental direcionadas ao manejo de resíduos sólidos, do uso racional dos recursos naturais e da proteção do meio ambiente. (CONDOESTE)

O CONDOESTE dispõe de um Centro de Tratamento e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos, localizado às margens da Rodovia BR-259, nas coordenadas geográficas 19°29'36.37"S e 40°38'28.70"O. A operação da unidade é realizada pelo Serviço Colatinense de Saneamento Ambiental – SANEAR, inscrito no CNPJ nº 06.698.248/0001-54, cuja sede está situada na Rua Benjamin Costa, nº 105, Bairro Marista, Colatina/ES.

Conforme informações contidas no Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Centro de Tratamento e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos, elaborado em novembro de 2009 pela empresa Vereda Estudos e Execuções de Projetos LTDA, inscrita no CNPJ nº 00.536.647/0001-32, o empreendimento foi projetado com vida útil estimada de 25 anos, com capacidade para o recebimento de aproximadamente 330 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. (CONDOESTE, 2009)

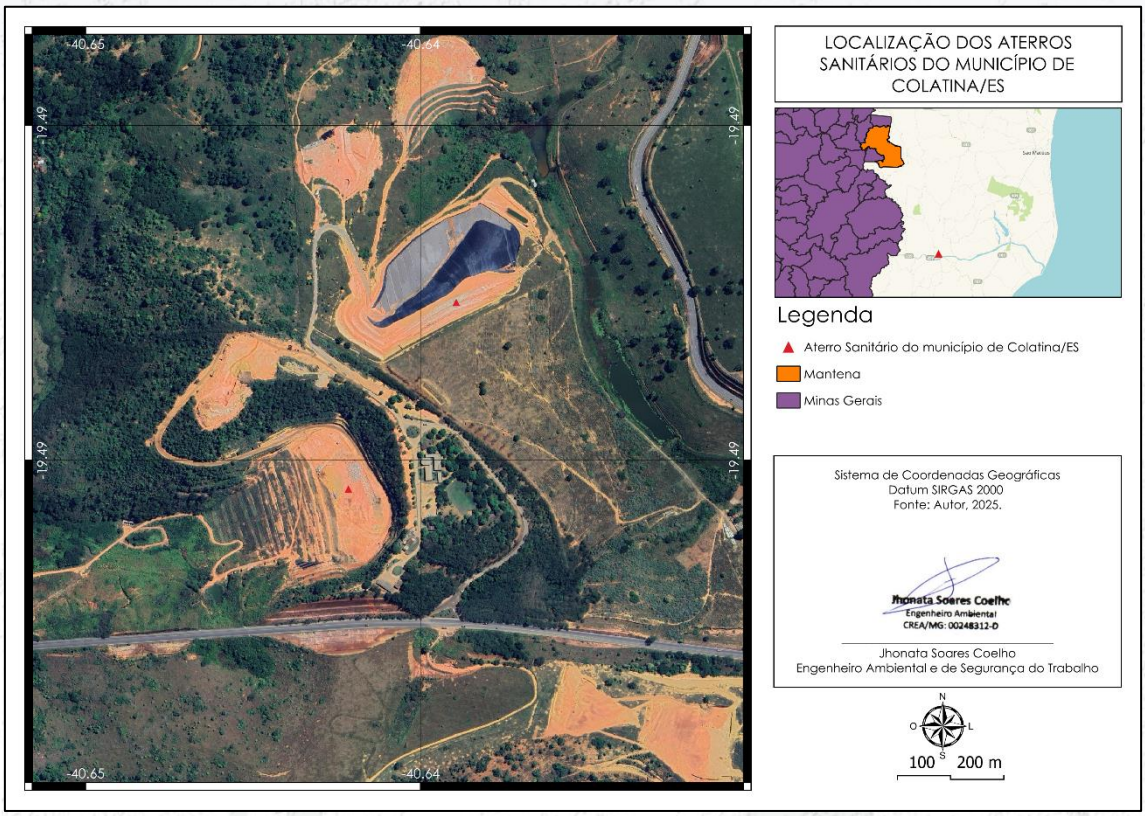
Por meio de consulta ao sistema do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA do Estado do Espírito Santo, verificou-se que o Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos – CETREU, localizado no município de Colatina/ES, operado pelo Serviço Colatinense de Saneamento Ambiental – SANEAR, não possui licença ambiental de operação vigente emitida pelo órgão ambiental competente.

Entretanto, conforme constatado, o referido empreendimento permanece em operação amparado por um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, firmado junto ao Ministério Público do Estado do Espírito Santo, o qual estabelece condições específicas para a continuidade das atividades até a regularização ambiental do empreendimento. (PREFEITURA MUNICIPAL DE COLATINA/ES)

A imagem a seguir apresenta a localização geográfica do Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos – CETREU. Conforme se observa, o empreendimento dispõe de uma célula operacional recentemente instalada destinada ao aterramento dos rejeitos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 136: Mapa de localização do Aterro Sanitário de Colatina/ES.



Fonte: Autor, 2025.

6 PROGNÓSTICO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei Federal 12.305/2010, em seu inciso XIX, art. 19, prevê uma periodicidade de revisão dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de no máximo 10 anos. Diante disso, se faz necessário traçar metas e objetivos, com indicadores de desempenho, com objetivo de o Município alcançar a eficiência na gestão dos resíduos sólidos. (BRASIL, 2010)

Diante do exposto, os itens seguintes têm como objetivo avaliar a projeção futura dos resíduos sólidos, com base nos dados apresentados anteriormente.

O item 6.1 apresenta a projeção populacional com base nos dados do IBGE, considerando cenários futuros de curto, médio e longo prazo. Essa etapa é fundamental para estimar a demanda futura por serviços de manejo de resíduos sólidos, bem como avaliar a capacidade do sistema atual em atender a essas demandas de forma sustentável.

No item 6.2.1 é apresentada a estimativa de geração per capita de resíduos sólidos urbanos, com base no crescimento demográfico. A junção entre projeção populacional e estimativa de geração permitirá calcular o volume total de resíduos a ser gerado ao longo do tempo, o que constitui um dado estratégico para o dimensionamento da infraestrutura, dos investimentos necessários e da logística operacional.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Além disso, serão propostas diretrizes, estratégias e medidas de aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos, com foco na redução da geração, ampliação da coleta seletiva, inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis, promoção da educação ambiental, incentivo à logística reversa, melhoria dos sistemas de transporte e destinação final ambientalmente adequada. Tais medidas estarão alinhadas às diretrizes da PNRS.

A utilização de indicadores de desempenho, proposto como ferramenta de análise das metas pré-estabelecidas também será abordada, de forma a permitir o acompanhamento dos resultados e a correção de rumos sempre que necessário. Tais indicadores permitirão o acompanhamento sistemático dos resultados alcançados, promovendo uma avaliação contínua da eficácia das ações implementadas e viabilizando a adoção de ajustes ou redirecionamentos estratégicos, sempre que identificadas divergências em relação aos objetivos planejados.

6.1PROJEÇÃO POPULACIONAL

A projeção populacional constitui uma ferramenta fundamental no planejamento e formulação de políticas públicas de médio e longo prazo. Por meio dessa ferramenta, é possível estruturar programas, projetos e ações governamentais que respondam de forma adequada às demandas crescentes da população, garantindo maior eficiência na alocação de recursos e na prestação dos serviços públicos, incluindo aqueles relacionados à gestão de resíduos sólidos, infraestrutura urbana, dentre outros.

Para a projeção populacional do município de Mantena, foi utilizado os dados obtidos no estudo elaborado pela Fundação João Pinheiro – FJP (Projeção Populacional: Minas Gerais e Regiões Geográficas Intermediárias 2027 – 2047), no ano de 2025.

A tabela a seguir apresenta a projeção populacional, desenvolvida pela FJP até o ano de 2047.

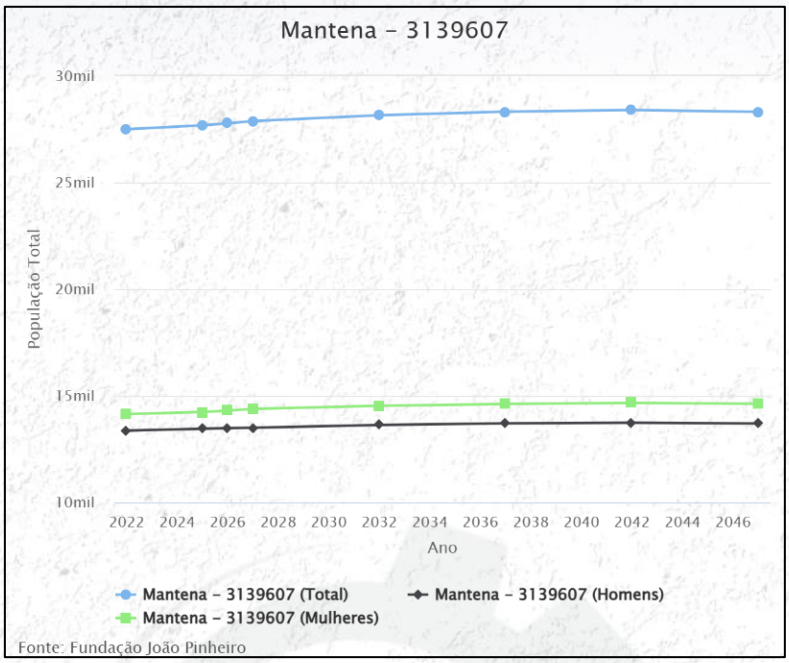
Tabela 31: Projeção populacional - 2025 a 2047.

Ano	2025	2026	2027	2032	2037	2042	2047
Homens	13.449	13.476	13.500	13.631	13.708	13.732	13.696
Mulheres	14.237	14.302	14.380	14.524	14.613	14.665	14.617
Total	27.686	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313

Fonte: Fundação João Pinheiro, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 137: Gráfico da projeção populacional - 2025 a 2047.



Fonte: Fundação João Pinheiro, 2025.

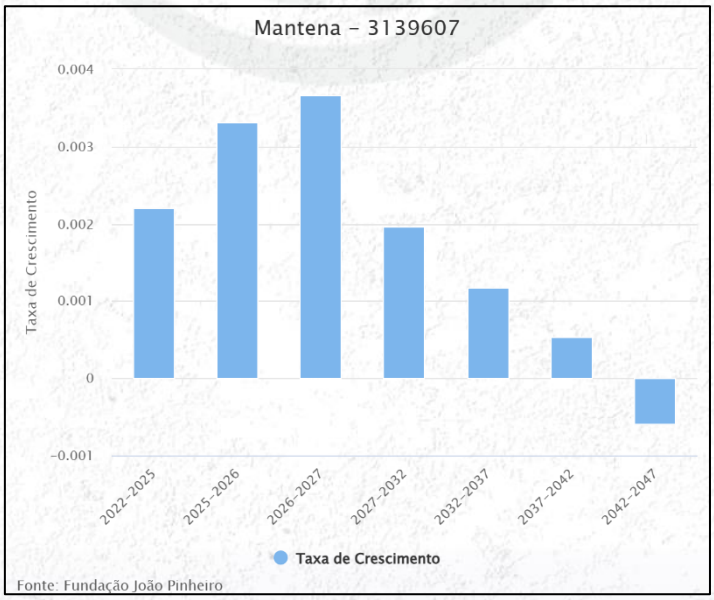
A tabela a seguir apresenta a taxa de crescimento estimada pela FJP até o ano de 2027.

Tabela 32: Taxa de crescimento - 2022 a 2047.

Ano	2022 - 2025	2025 - 2026	2026 - 2027	2027 - 2032	2032 - 2037	2037 - 2042	2042 - 2047
Taxa de Crescimento	0,0022	0,0033	0,0037	0,0020	0,0012	0,0005	-0,0006

Fonte: Fundação João Pinheiro, 2025.

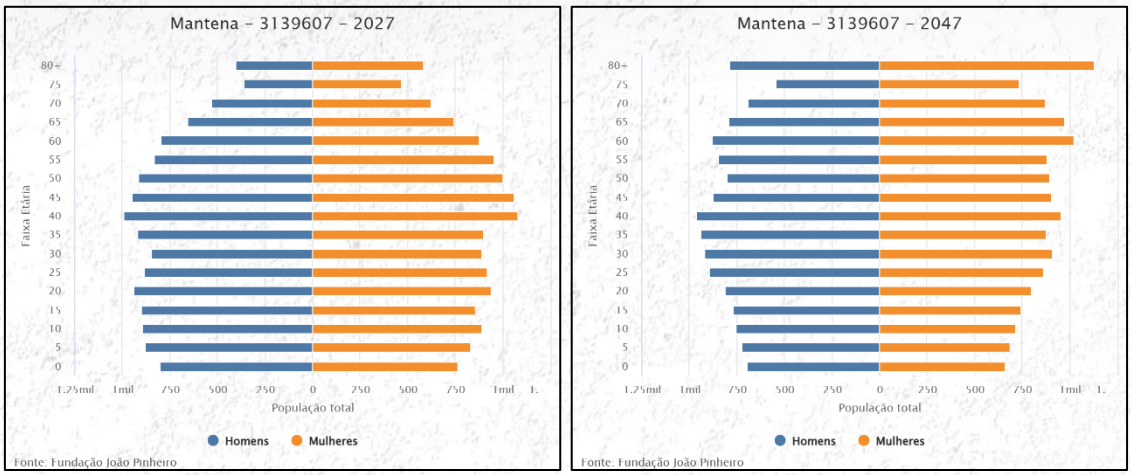
Figura 138: Gráfico da taxa de crescimento – 2022 a 2047.



Fonte: Fundação João Pinheiro, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 139: Projeção da pirâmide etária da população de Mantena/MG – 2027 e 2047.



Fonte: Fundação João Pinheiro, 2025.

6.2CONSTRUÇÃO DE CENÁRIO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Para a construção dos cenários tendenciais foi utilizado os dados obtidos na descrição do manejo de resíduos sólidos doméstico (tópico 5.4.1.1), como também na projeção populacional descrita no item anterior (tópico 6.1).

6.2.1 Procedimentos para destinação final de RSU

Conforme já abordado no tópico 5.4 os resíduos sólidos urbanos são coletados pela administração pública, por meio da coleta convencional. Em determinados pontos localizados na sede do Município há a coleta seletiva, operacionalizada pela associação dos catadores.

Os resíduos coletados pela administração pública, compreendendo-se em resíduos sólidos domésticos e comerciais/prestadores de serviços, são destinados à Unidade de Transbordo e Triagem – UTT. Nesta unidade, é realizado o processo de triagem manual, conduzidos pelos membros da associação, com objetivo de separar os resíduos recicláveis dos rejeitos. Os resíduos recicláveis são segregados conforme suas caraterísticas físico-química e encaminhados para fins de comercialização.

Os rejeitos sólidos, definidos como fração dos resíduos que, após triagem, não apresentam viabilidade técnica ou econômica para reaproveitamento, são acondicionados em containers específicos, localizados na UTT, e posteriormente transportados para o aterro sanitário do município de Colatina/ES.

Com relação aos resíduos coletados por caminhões compactares, conforme abordado no tópico 5.4.1.1, estes são diretamente descartados no aterro controlado do Município.

6.2.2 Resíduos totais

Considerando os dados obtidos e apresentados no tópico 5.4.1.1, e os dados apresentados pelo IBGE correspondente ao censo de 2022, cuja a população é de 26.535, o Município possui uma geração *per capita* de 0,427 kg/hab./dia. Comparando com os dados apresentados pelo SINISA, o Estado de Minas Gerais possui uma geração média de 0,88 kg/hab./dia, estando, portando, o município de Mantena abaixo da média estadual.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Diante dos dados consolidados no tópico 6.1, é possível traçar um panorama temporal projetado para os próximos 22 anos, adotando-se um cenário tendencial. Essa abordagem baseia-se na manutenção das condições atuais observadas no município de Mantena, ou seja, sem a introdução de medidas estruturais ou políticas públicas adicionais que possam alterar significativamente o comportamento da geração e destinação de resíduos sólidos urbanos.

O cenário tendencial considera, portanto, a ausência de intervenções relevantes como:

- Programas permanentes de educação ambiental;
- Ações voltadas há não geração, redução na fonte, reutilização;
- Ampliação da coleta seletiva e da logística reversa;
- Implementação de legislações ambientais mais restritivas ou fiscalizações mais eficazes no âmbito da gestão de resíduos sólidos.

Essa projeção permite avaliar a evolução da geração de resíduos ao longo do tempo, com base em variáveis demográficas e de comportamento de consumo atuais, servindo como referência para a formulação de cenários alternativos, que incorporem estratégias de melhoria da gestão e sustentabilidade ambiental.

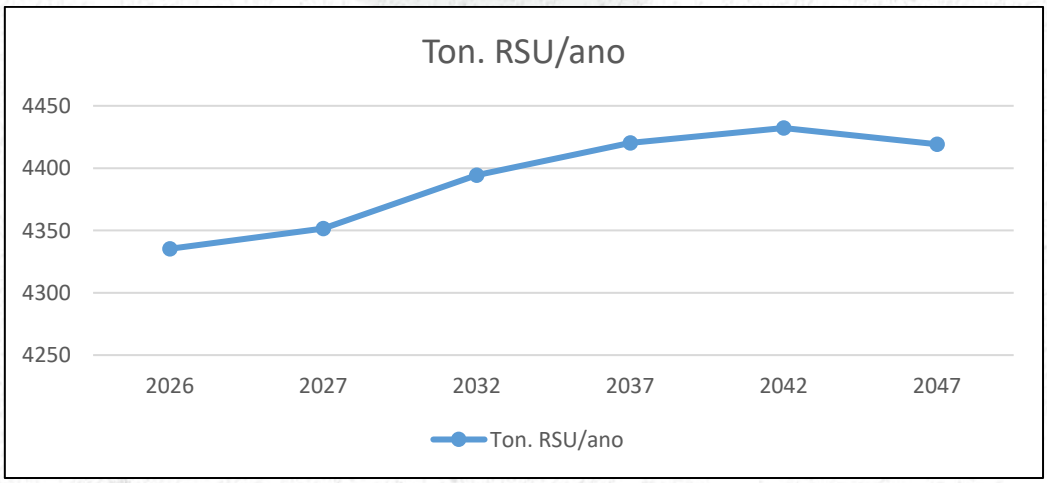
Para a projeção deste cenário utilizou-se os dados obtidos no estudo realizado pela FJP no ano de 2025, conforme já abordado no tópico 6.1.

Tabela 33: Projeção da massa de resíduos no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	11,87	11,91	12,03	12,10	12,13	12,10
Ton. mês	361,29	362,62	366,20	368,36	369,35	368,25
Ton. ano	4.335,59	4.351,51	4.394,43	4.420,34	4.432,20	4.419,09

Fonte: Autor, 2025.

Figura 140: Gráfico de projeção da massa de RSU no horizonte temporal de 22 anos.



Fonte: Autor, 2025.

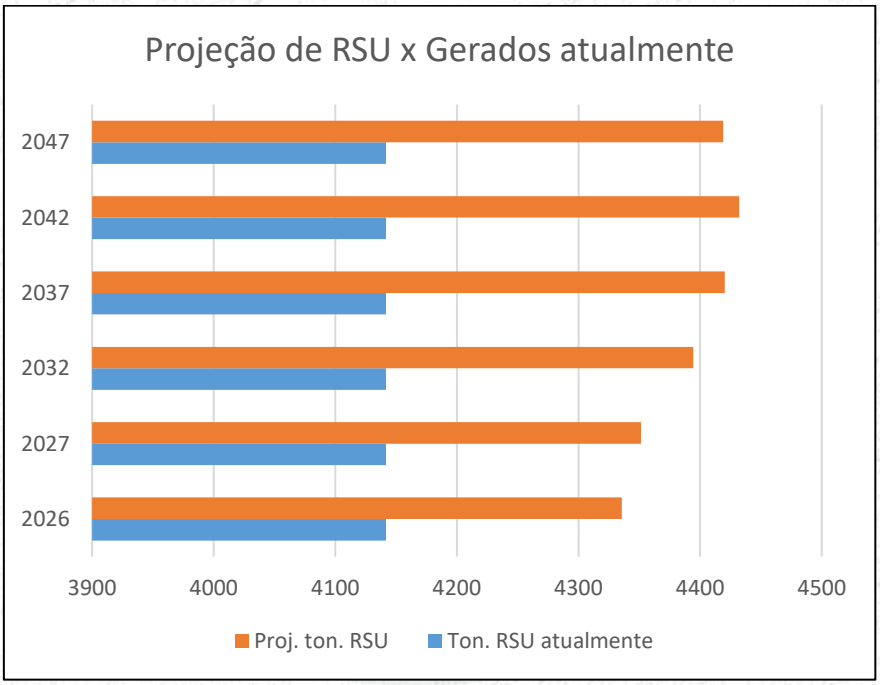
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Conforme pode ser observado na tabela e no gráfico apresentados anteriormente, há uma tendência de aumento gradual da massa de resíduos sólidos urbanos até o ano de 2042, seguida por uma queda em 2047, que corresponde ao ano final da série projetada.

O gráfico a seguir apresenta uma análise comparativa entre os dados projetados de geração per capita de RSU, conforme demonstrado na Tabela 33, e os valores observados no cenário atual (ano-base: 2025).

Essa comparação permite visualizar a tendência de crescimento na geração de resíduos ao longo do tempo, considerando o cenário tendencial, isto é, sem a adoção de políticas públicas de intervenção significativas, como programas de educação ambiental, ampliação da coleta seletiva ou aplicação rigorosa da logística reversa.

Figura 141: Análise Comparativa entre a Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos e o Cenário Atual (2025).



Fonte: Autor, 2025.

Apesar dos dados apresentados na projeção, indicarem um aumento progressivo na geração de massa de RSU ao longo dos anos, é possível alcançar resultados ambientalmente e operacionalmente satisfatórios por meio da implementação de metas, programas e ações estratégicas, conforme proposto neste estudo.

A efetividade dessas medidas está diretamente condicionada à atuação contínua e comprometida da administração pública, especialmente no que se refere à coordenação, regulamentação e fiscalização das ações recomendadas. A integração entre os setores público, privado e sociedade civil, aliada a políticas públicas bem estruturadas, é essencial para promover a redução da geração de resíduos na fonte, o aumento das taxas de reciclagem e a adequada destinação final dos rejeitos, contribuindo para a sustentabilidade do sistema de gestão integrada de resíduos sólidos ao longo do horizonte projetado.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.2.3 Rejeitos e Orgânicos

Conforme já abordado no tópico 5.4.1.2, verifica-se que a fração de rejeitos e resíduos orgânicos gerados após o processo de triagem realizada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis - ACAM, representa aproximadamente 85% da massa total de RSU gerada pela população.

Como já relatado anteriormente os rejeitos gerados são acondicionados em containers e posteriormente transportados pela empresa Qualitar Limpeza e Soluções Ambientais LTDA, até o aterro sanitário do município de Colatina/ES, operado pela empresa SANEAR.

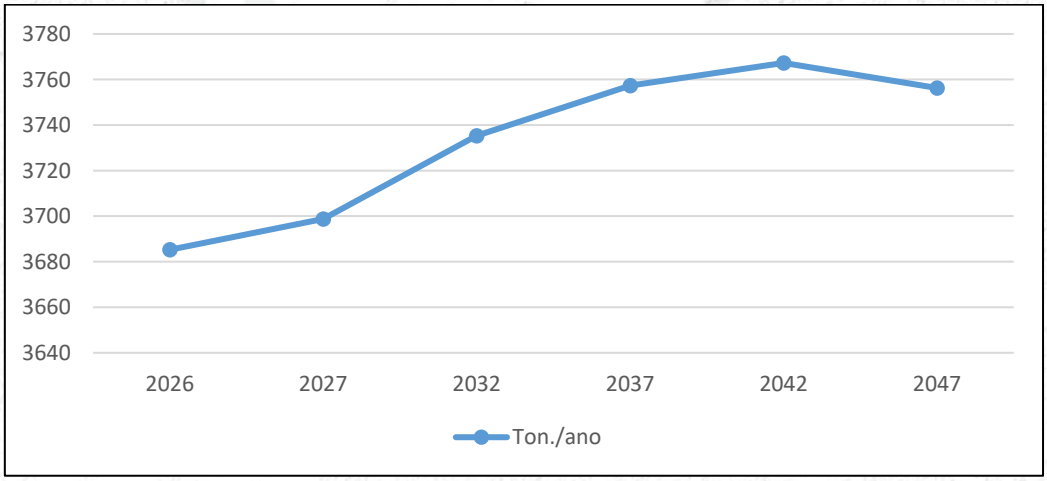
Considerando os dados apresentados no tópico anteriormente mencionado, referente à composição gravimétrica dos RSU, e com base no cenário de projeção populacional do município de Mantena, conforme abordado no tópico 6.1, é possível elaborar uma projeção da geração de massa de rejeitos ao longo de um horizonte temporal de 22 anos.

Tabela 34: Projeção de rejeitos/orgânicos no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	10,09	10,12	10,22	10,28	10,31	10,28
Ton. mês	307,94	308,22	311,27	313,10	313,94	313,01
Ton. ano	3.685,25	3.698,78	3.735,26	3.757,28	3.767,37	3.756,22

Fonte: Autor, 2025.

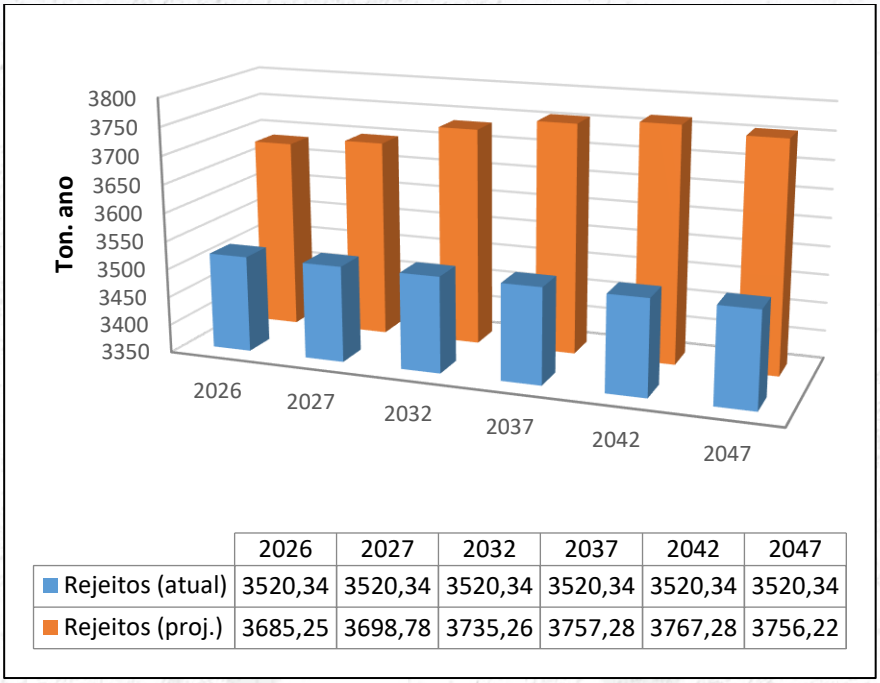
Figura 142: Gráfico de projeção de rejeitos no horizonte temporal de 22 anos.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 143: Análise Comparativa entre a Projeção da Geração de Rejeitos no horizonte temporal e a Projeção de Rejeitos atual.



	2026	2027	2032	2037	2042	2047
Rejeitos (atual)	3520,34	3520,34	3520,34	3520,34	3520,34	3520,34
Rejeitos (proj.)	3685,25	3698,78	3735,26	3757,28	3767,28	3756,22

Fonte: Autor, 2025.

A partir da análise dos dados projetados, observa-se que, ao longo dos próximos anos, a tendência é de um aumento gradativo de rejeitos/resíduos orgânicos, caso o município permaneça operando sob as mesmas condições do cenário atual.

Nesse contexto, torna-se fundamental a implementação de políticas, programas e ações alinhados aos princípios e diretrizes da PNRS. Além disso, é indispensável o desenvolvimento de projetos voltados ao tratamento adequado da fração orgânica, como a compostagem, visando à valorização dos resíduos e à diminuição da fração destinada à disposição final.

A adoção dessas medidas contribuirá significativamente para a redução da massa de rejeitos gerados, promovendo a melhoria das condições ambientais locais, bem como a otimização dos recursos públicos, por meio da redução dos custos associados ao transporte e à disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

6.2.4 Resíduos recicláveis

Com base nos dados obtidos no estudo de composição gravimétrica, estima-se que aproximadamente 15% da massa dos RSU gerados no município de Mantena sejam constituídos por resíduos recicláveis.

Diante desse cenário, a tabela a seguir apresenta a projeção da geração de resíduos recicláveis no município, considerando um horizonte temporal de 22 anos, fundamentada no cenário tendencial, que pressupõe a continuidade dos padrões atuais de geração e manejo dos resíduos.

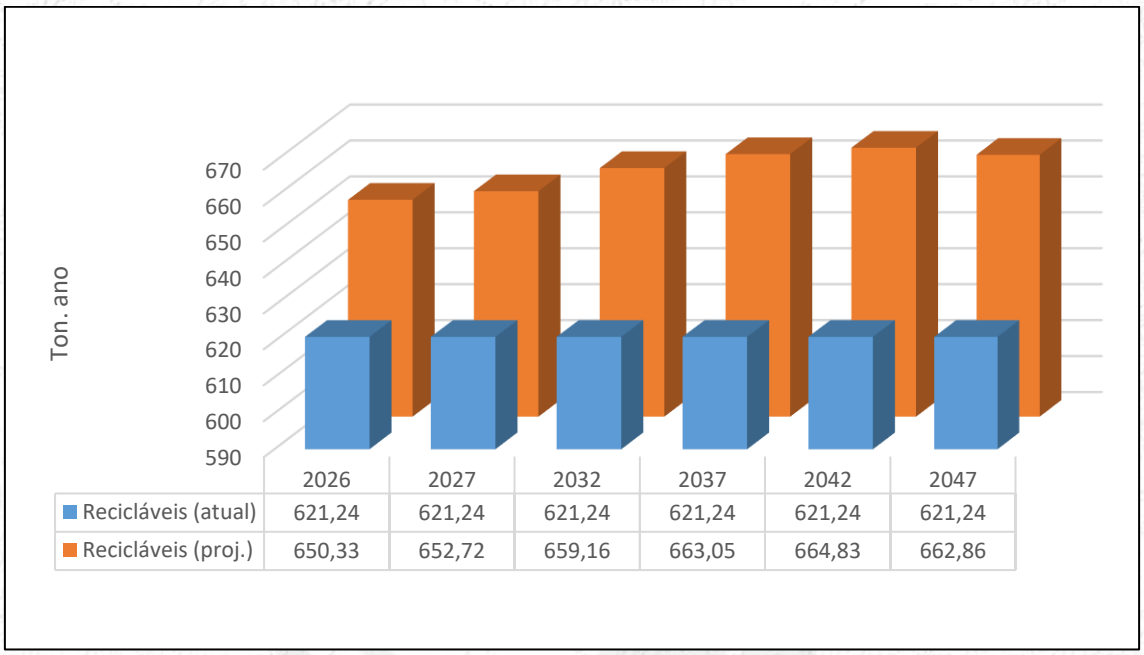
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 35: Projeção de material reciclável no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	1,7805	1,7865	1,8045	1,8150	1,8195	1,1850
Ton. mês	54,19	54,39	54,93	55,25	55,40	55,23
Ton. ano	650,33	652,72	659,16	663,05	664,83	662,86

Fonte: Autor, 2025.

Figura 144: Análise comparativa da projeção de materiais recicláveis atual com relação a massa de recicláveis no horizonte temporal de 22 anos.



Fonte: Autor, 2025.

Os tópicos a seguir apresentam um cenário tendencial, construído com base nos dados obtidos no estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, conforme apresentado no tópico 5.4.1.2. Esse cenário considera a manutenção das condições atuais de geração, segregação e destinação dos resíduos, sem a introdução de políticas públicas adicionais ou ações estruturantes que alterem significativamente o panorama vigente.

6.2.4.1 Papel e Papelão

Em relação ao papelão, os dados obtidos por meio do estudo de composição gravimétrica realizado no Município demonstram que esse material corresponde a 2,17% do total da massa de resíduos sólidos urbanos analisada. Com relação ao papel, este corresponde a uma fração de 1,14% da massa total dos resíduos sólidos urbanos.

Com base nesse percentual e considerando o cenário tendencial de geração de resíduos sólidos urbanos, foi elaborada a projeção da geração específica de papel e papelão ao longo de um horizonte temporal de 22 anos, conforme apresentado na tabela a seguir. Esta estimativa parte da premissa da perpetuação do cenário vigente de geração e destinação, sem a introdução de intervenções significativas.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 36: Projeção de papel no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,1353	0,1357	0,1371	0,1379	0,1382	0,1379
Ton. mês	4,11	4,13	4,17	4,19	4,21	4,19
Ton. ano	49,42	49,60	50,09	50,39	50,52	50,37

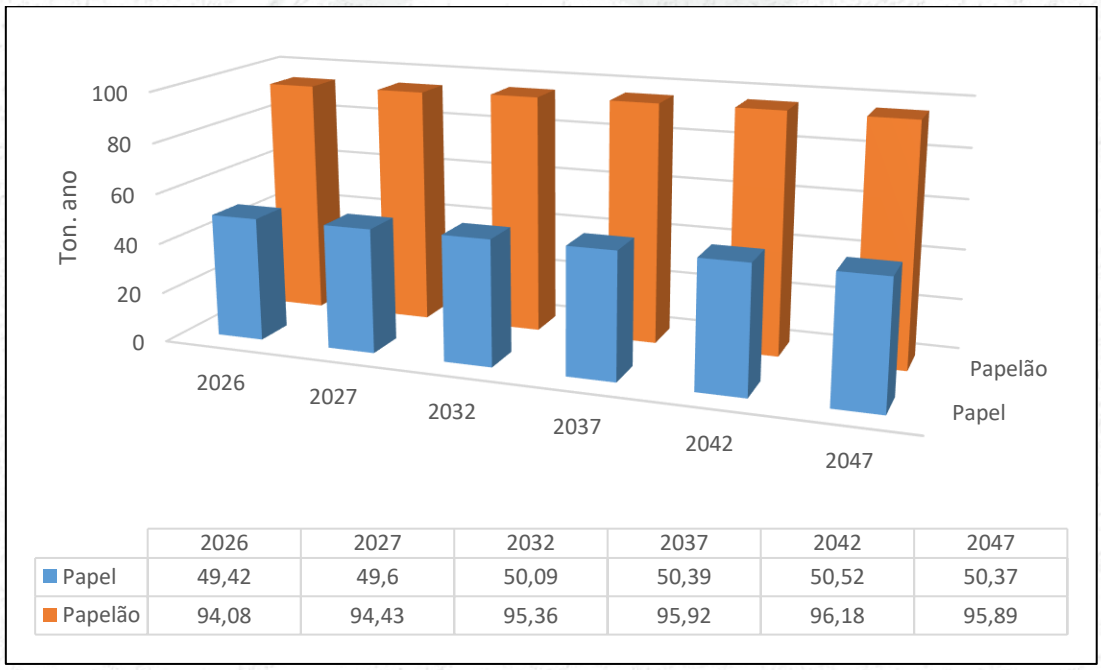
Fonte: Autor, 2025.

Tabela 37: Projeção de papelão no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,2575	0,2584	0,2610	0,2625	0,2632	0,2625
Ton. mês	7,84	7,87	7,94	7,99	8,01	7,99
Ton. ano	94,08	94,43	95,36	95,92	96,18	95,89

Fonte: Autor, 2025.

Figura 145: Gráfico de projeção de papel e papelão no horizonte temporal de 22 anos.

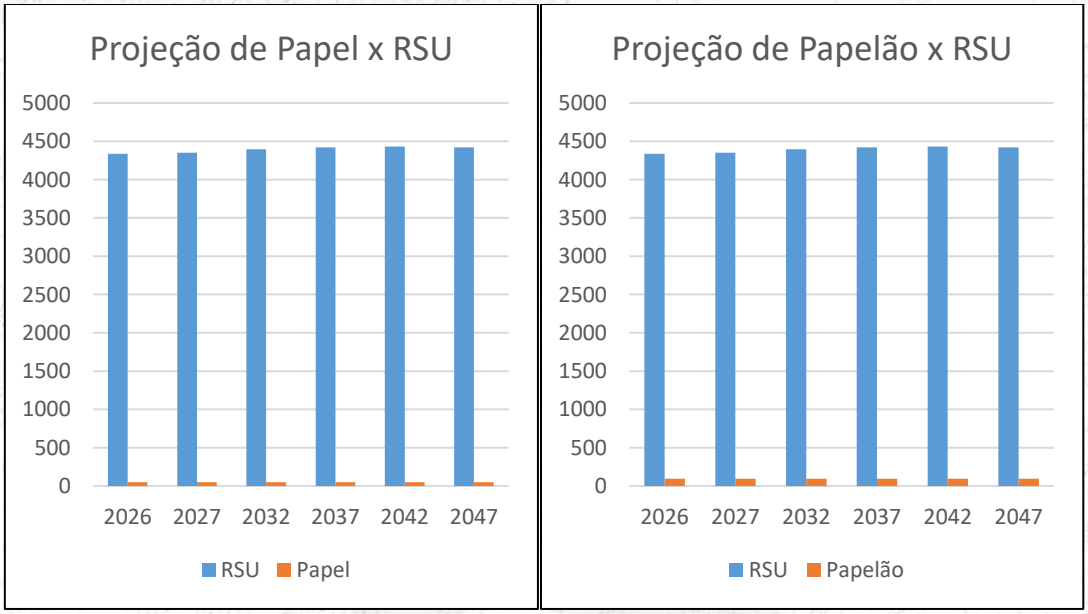


	2026	2027	2032	2037	2042	2047
Papel	49,42	49,6	50,09	50,39	50,52	50,37
Papelão	94,08	94,43	95,36	95,92	96,18	95,89

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 146: Análise Comparativa entre a Projeção da Geração de Resíduos de Papel e Papelão e a Projeção de Geração de RSU.



Fonte: Autor, 2025.

6.2.4.2 Plástico

No que se refere aos materiais recicláveis de origem plástica, o estudo de composição gravimétrica realizado no Município permitiu a identificação e a classificação desses resíduos em três categorias distintas: plástico filme, plástico rígido e PET (Polietileno Tereftalato). O plástico filme, que inclui sacolas plásticas, filmes de embalagens e materiais similares, corresponde a 2,96% da massa total dos resíduos sólidos urbanos analisados. Já os plásticos rígidos, que englobam materiais como PEAD (polietileno de alta densidade), PVC (policloreto de vinila), PP (polipropileno), PS (poliestireno), dentre outros, representam 1,85% da massa total. Por sua vez, o PET, frequentemente utilizado na fabricação de embalagens para bebidas e alimentos, constitui 2,11% da massa total dos resíduos estudados.

Considerando esses percentuais e tomando como base o cenário tendencial de crescimento populacional e geração de resíduos sólidos no Município, as tabelas a seguir apresentam a projeção da geração de cada uma dessas frações plásticas ao longo de um horizonte temporal de 22 anos.

Tabela 38: Projeção de plástico filme no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36
Ton. mês	10,69	10,73	10,84	10,90	10,93	10,90
Ton. ano	128,33	128,80	130,08	130,84	131,19	130,81

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 39: Projeção de plástico rígido no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Ton. mês	6,68	6,71	6,77	6,81	6,83	6,81
Ton. ano	80,21	80,50	81,30	81,78	82,00	81,75

Fonte: Autor, 2025

Tabela 40: Projeção de PET no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26
Ton. mês	7,62	7,65	7,73	7,77	7,79	7,77
Ton. ano	91,48	91,82	92,72	93,27	93,52	93,24

Fonte: Autor, 2025.

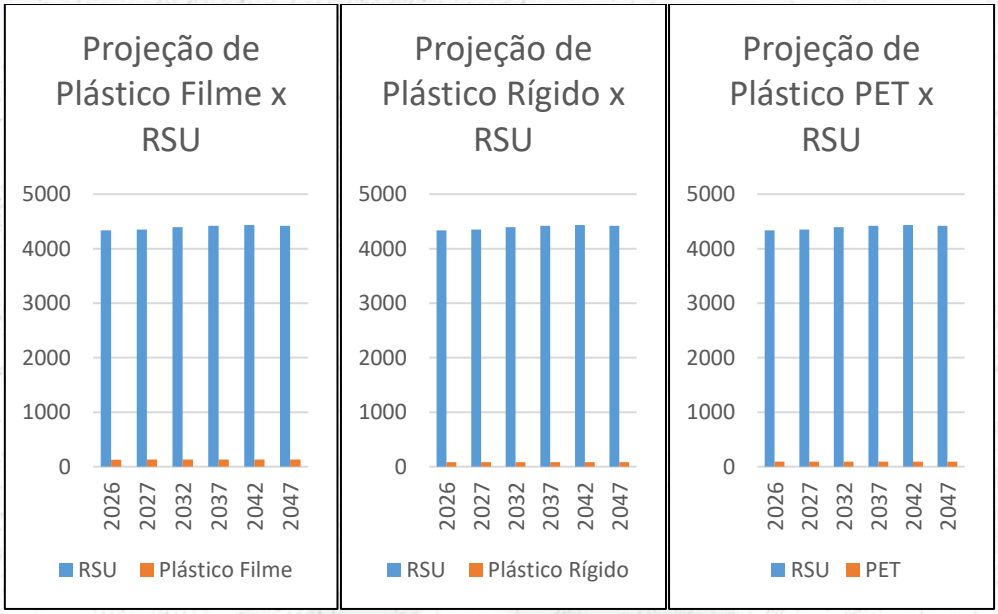
Figura 147: Gráfico de projeção de plástico no horizonte temporal de 22 anos.

	2026	2027	2032	2037	2042	2047
Plástico Rígido	80,21	80,5	81,3	81,78	82	81,75
PET	91,48	91,82	92,72	93,27	93,52	93,24
Plástico Filme	128,33	128,8	130,08	130,84	131,19	130,81

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 148: Análise Comparativa entre a Projeção da Geração de Resíduos de Plásticos e a Projeção de Geração de RSU.



Fonte: Autor, 2025.

6.2.4.3 Vidro

No que se refere ao vidro, os dados obtidos a partir do estudo de composição gravimétrica realizado no Município indicam que este material representa 1,12% da massa total dos resíduos sólidos urbanos coletados.

Com base nesse percentual e considerando o cenário tendencial de crescimento populacional e de geração de resíduos, a projeção da quantidade de vidro a ser gerada ao longo dos próximos 22 anos está apresentada na tabela a seguir.

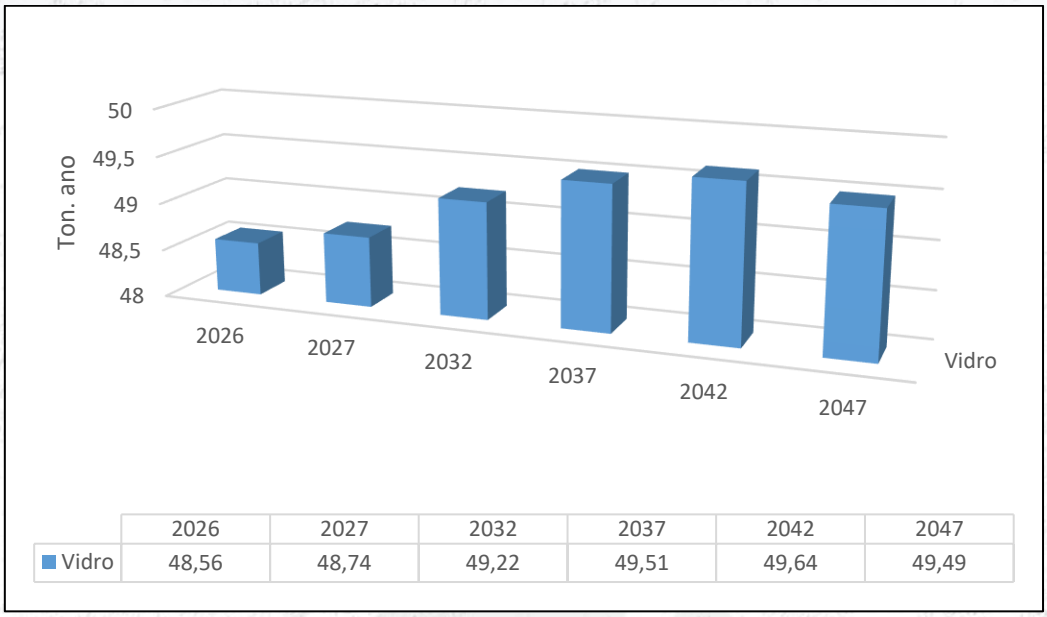
Tabela 41: Projeção de vidro no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14
Ton. mês	4,05	4,06	4,10	4,13	4,14	4,12
Ton. ano	48,56	48,74	49,22	49,51	49,64	49,49

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

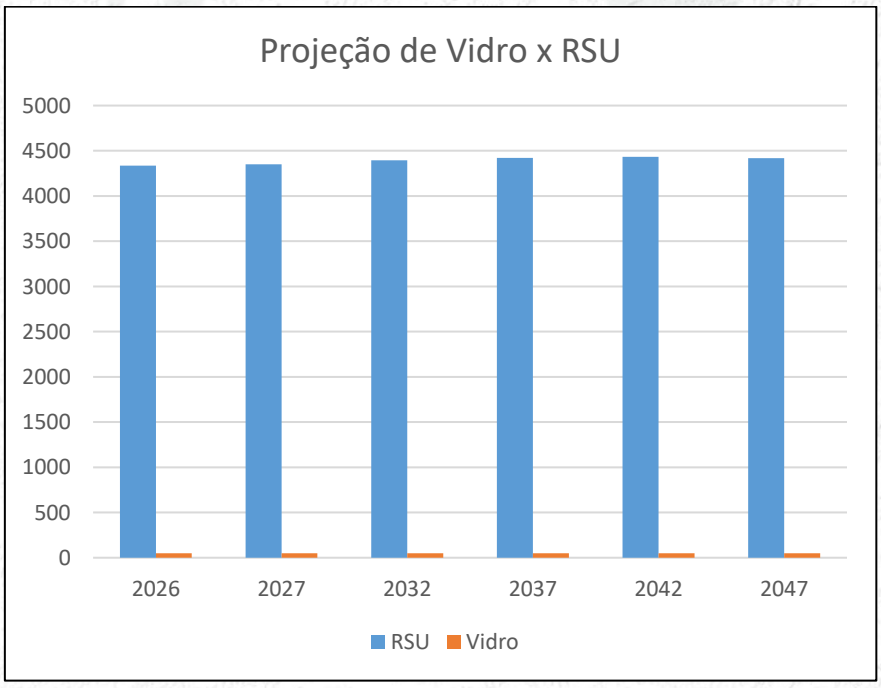
Figura 149: Gráfico de projeção de vidro no horizonte temporal de 22 anos.



	2026	2027	2032	2037	2042	2047
Vidro	48,56	48,74	49,22	49,51	49,64	49,49

Fonte: Autor, 2025.

Figura 150: Análise Comparativa entre a Projeção da Geração de Resíduos de vidro e a Projeção de Geração de RSU.



Fonte: Autor, 2025.

6.2.4.4 Metais

No que se refere aos resíduos metálicos, no estudo de composição gravimétrica este material foi classificado em duas categorias: metais ferrosos e metais não ferrosos. Os metais ferrosos, predominantemente compostos por ligas de ferro e aço, representam 0,53% da massa total dos resíduos sólidos urbanos analisados. Já os metais não ferrosos, que englobam

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

materiais como alumínio, cobre, zinco e outros metais que não contêm ferro em sua composição, correspondem a 0,26% da massa total de resíduos estudada.

Considerando esses percentuais e com base nos dados do estudo de projeção populacional, bem como na estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos apresentada no tópico 6.2.2, a tabela a seguir apresenta uma projeção da geração de resíduos metálicos para um horizonte temporal de 22 anos.

Tabela 42: Projeção de metais ferroso no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Ton. mês	1,91	1,92	1,94	1,95	1,96	1,95
Ton. ano	22,98	23,06	23,29	23,43	23,49	23,42

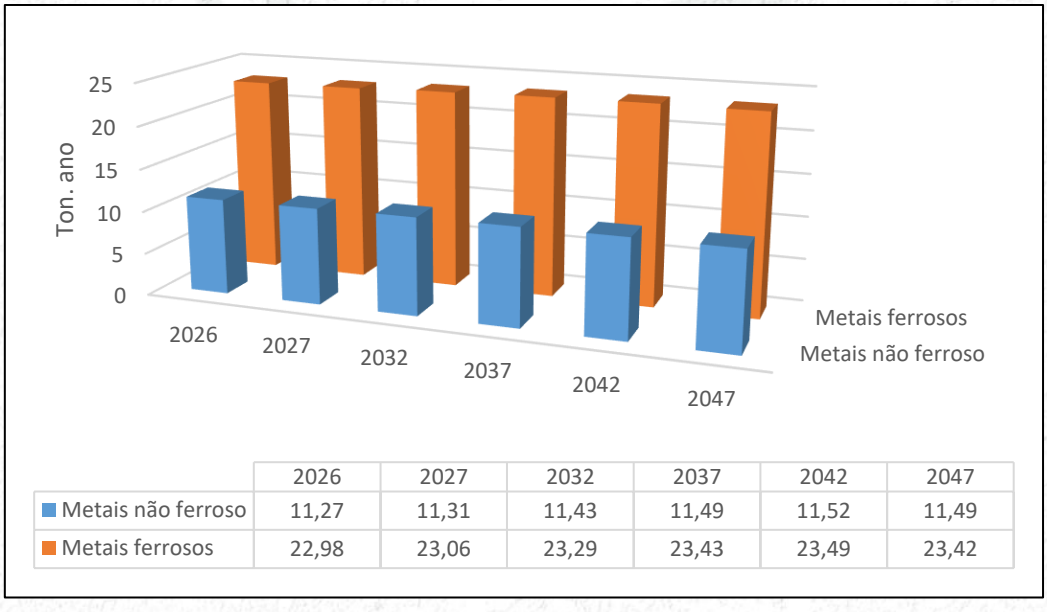
Fonte: Autor, 2025.

Tabela 43: Projeção de metais não ferroso no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Ton. mês	0,94	0,94	0,95	0,96	0,96	0,96
Ton. ano	11,27	11,31	11,43	11,49	11,52	11,49

Fonte: Autor, 2025.

Figura 151: Gráfico de projeção de metais no horizonte temporal de 22 anos.

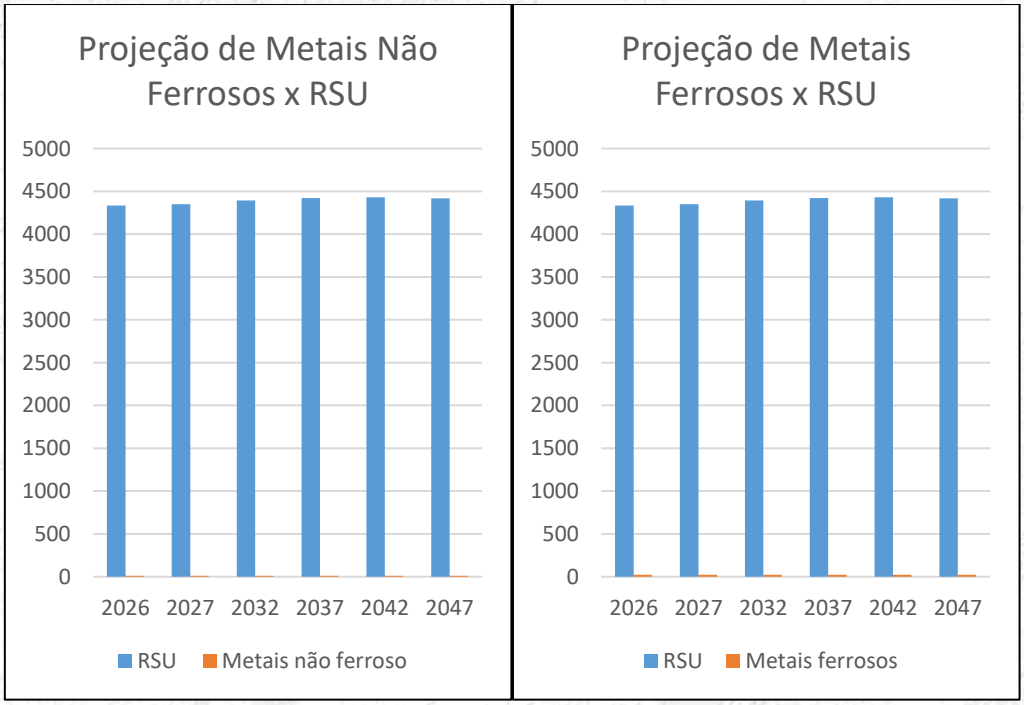


	2026	2027	2032	2037	2042	2047
Metais não ferroso	11,27	11,31	11,43	11,49	11,52	11,49
Metais ferrosos	22,98	23,06	23,29	23,43	23,49	23,42

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 152: Análise Comparativa entre a Projeção da Geração de Resíduos de metais e a Projeção de Geração de RSU.



Fonte: Autor, 2025.

6.2.4.5 Têxtil

A geração de resíduos têxteis no município de Mantena/MG está diretamente relacionada à presença de indústrias do setor, que contribuem de forma significativa para o volume total de resíduos sólidos urbanos. Conforme identificado no estudo de composição gravimétrica, esse tipo de resíduo corresponde a 2,03% da massa total analisada. Considerando os dados da projeção populacional do município, é possível estimar a evolução da geração desses resíduos ao longo de um horizonte de 22 anos, no cenário tendencial, conforme demonstrado na tabela a seguir.

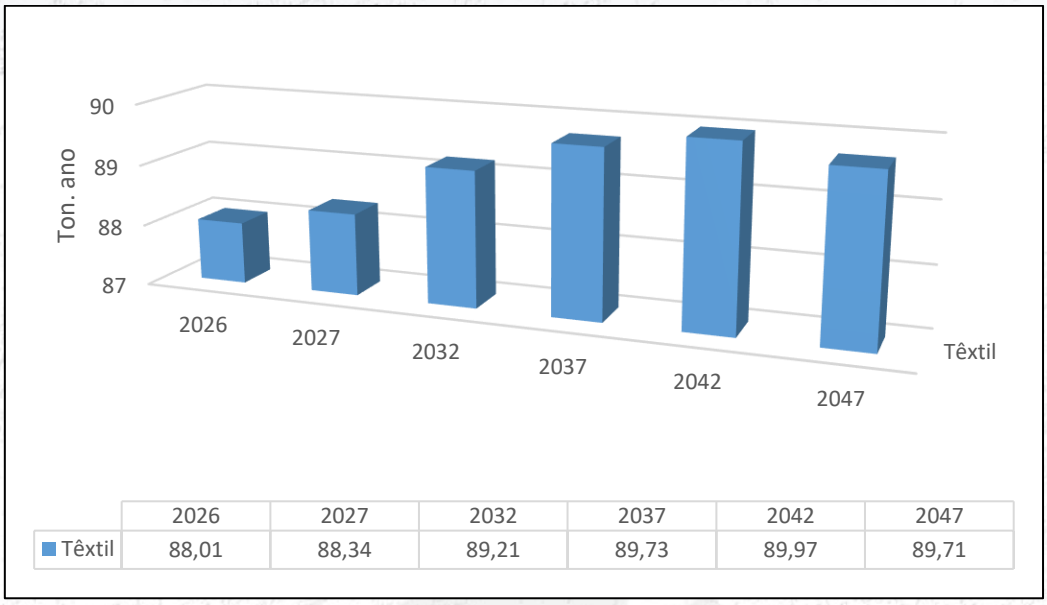
Tabela 44: Projeção de resíduos têxtil no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25
Ton. mês	7,33	7,36	7,43	7,48	7,50	7,48
Ton. ano	88,01	88,34	89,21	89,73	89,97	89,71

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

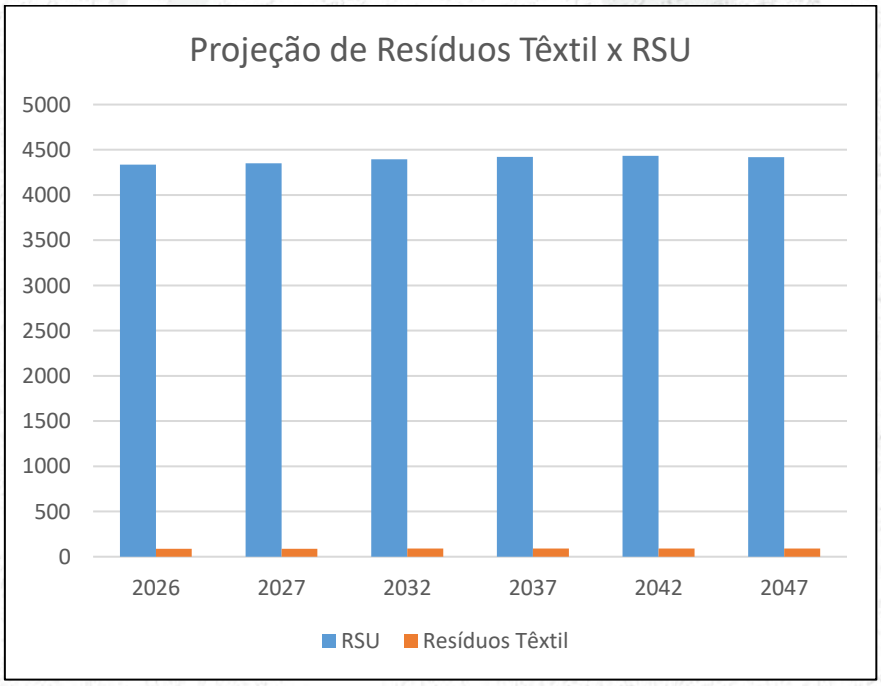
Figura 153: Gráfico de projeção de resíduos têxtil no horizonte temporal de 22 anos.



	2026	2027	2032	2037	2042	2047
Têxtil	88,01	88,34	89,21	89,73	89,97	89,71

Fonte: Autor, 2025.

Figura 154: Análise Comparativa entre a Projeção da Geração de Resíduos Têxtil e a Projeção de Geração de RSU.



Fonte: Autor, 2025.

6.2.4.6 Tetra Pak

Para Silva *et al.* (2015) as embalagens de Tetra Pak, mais conhecida como "longa vida", são considerados materiais nobres que não devem ser descartados na natureza, a qual contribuiria para o aumento da poluição ambiental. Um destino correto para este material é a reciclagem. (SILVA *et al.*, 2015)

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG - 2025

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Segundo Siddiqui *et al.* (2020) as embalagens de Tetra Pak são um tipo de laminado composto por alumínio (cerca de 5%), plástico (polietileno cerca de 20%) e papel kraft (cerca de 75%). (SIDDIQUI *et al.*, 2020)

Após o estudo de composição gravimétrica, realizado no município de Mantena, constatou-se que 0,56% da massa total analisada compreende-se em embalagens Tetra Pak.

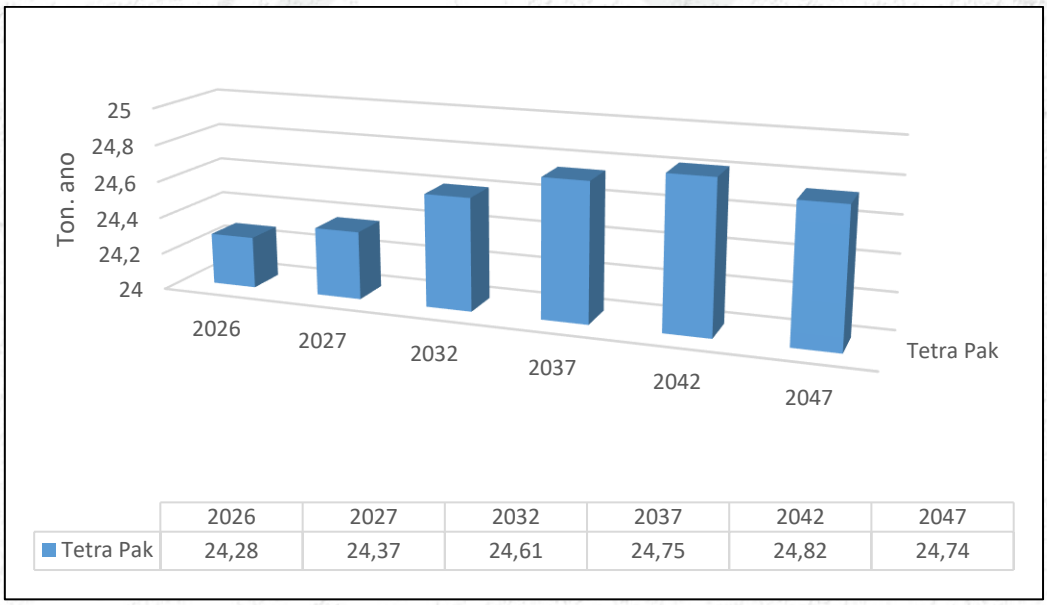
Com os dados obtidos na projeção geracional de RSU e a projeção populacional realizada pela FJP em 2025, podemos apresentar uma projeção de geração de Tetra Pak em um horizonte temporal de 22 anos, no cenário tendencial.

Tabela 45: Projeção de resíduos Tetra Pak no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
Ton. dia	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Ton. mês	2,02	2,03	2,05	2,06	2,07	2,06
Ton. ano	24,28	24,37	24,61	24,75	24,82	24,75

Fonte: Autor, 2025.

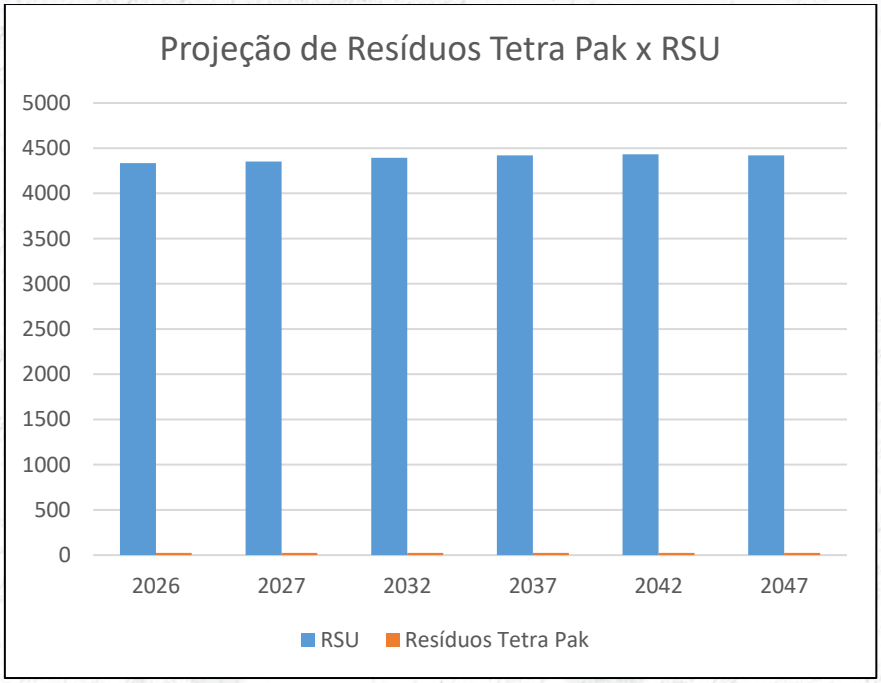
Figura 155: Gráfico de projeção de resíduos Tetra Pak no horizonte temporal de 22 anos.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 156: Análise Comparativa entre a Projeção da Geração de Resíduos Tetra Pak e a Projeção de Geração de RSU.



Fonte: Autor, 2025.

6.2.5 Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com informações da Secretaria Municipal de Saúde - SMS, no ano de 2024 foram geradas aproximadamente 1,84 toneladas de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS no município. Esse volume representa cerca de 0,069 kg/hab./ano, com base na população estimada pelo Censo Demográfico de 2022 (IBGE).

Com base nesse dado e na projeção populacional elaborada pela Fundação João Pinheiro - FJP, é possível estimar a geração de RSS ao longo de um horizonte temporal de 22 anos, considerando um cenário tendencial de crescimento populacional.

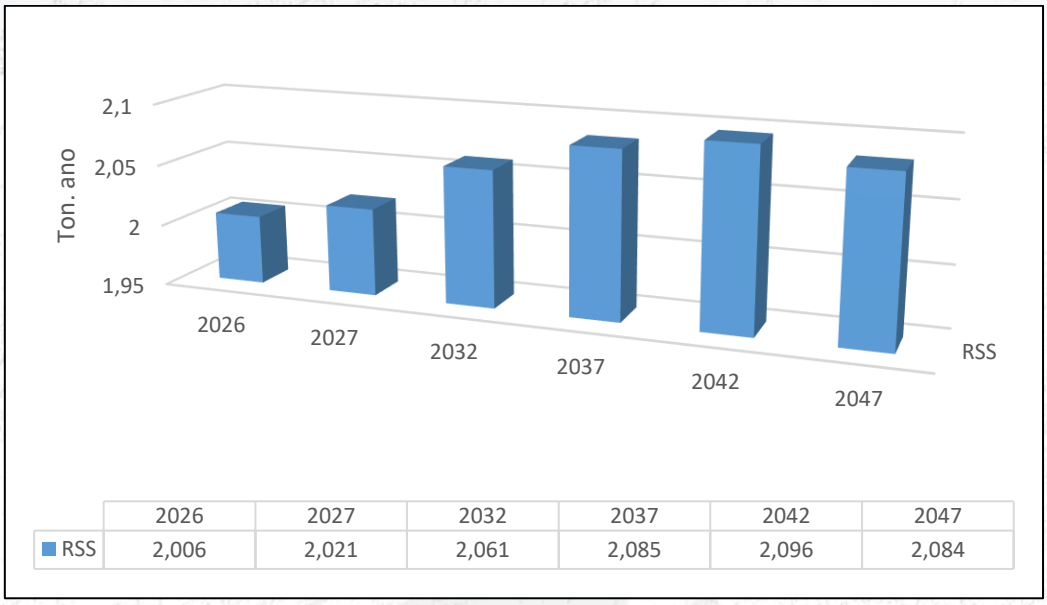
Tabela 46: Projeção de RSS no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313
kg./hab./ano	0,07223	0,07249	0,07321	0,07364	0,07384	0,07362
Ton. ano	2,006	2,021	2,061	2,085	2,096	2,084

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 157: Gráfico de projeção de RSS no horizonte temporal de 22 anos.



	2026	2027	2032	2037	2042	2047
RSS	2,006	2,021	2,061	2,085	2,096	2,084

Fonte: Autor, 2025.

6.2.6 Resíduos de Construção Civil

Os Resíduos da Construção Civil – RCC constituem, historicamente, um desafio relevante na gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil, especialmente em municípios de pequeno e médio porte. Nesses contextos, observa-se frequentemente a ausência de infraestrutura adequada e carência de equipes técnicas especializadas capazes de realizar o gerenciamento ambientalmente correto desses materiais, conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Além da limitação operacional, falta também a efetiva fiscalização sobre os empreendimentos que atuam no transporte e disposição final dos RCC, muitas vezes realizados por empresas informais ou irregulares conhecidas popularmente como “Disk-entulho”. A informalidade e a fragilidade institucional resultam na disposição inadequada dos resíduos, que frequentemente são descartados em áreas ambientalmente sensíveis, como Áreas de Preservação Permanente – APP, causando degradação ambiental, obstrução de corpos d'água e impactos à paisagem urbana.

A Resolução do CONAMA nº 307/2002, no §1º do art. 4º é claro ao dispor quanto à disposição destes resíduos.

> *“§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.”* (CONAMA, 2002)

A ausência de políticas públicas estruturadas voltadas especificamente para o manejo e destinação dos resíduos da construção civil compromete o planejamento municipal, dificultando não apenas o controle, mas também a quantificação e o monitoramento da geração desses resíduos. Sem instrumentos normativos, técnicos e operacionais eficazes, os municípios permanecem vulneráveis a práticas irregulares, perpetuando os impactos ambientais e sociais associados ao descarte inadequado dos RCC.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Conforme estabelece a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, os geradores de resíduos da construção civil estão obrigados à elaboração e implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC. Tal exigência se aplica a empreendimentos que, por sua natureza, porte ou volume de resíduos gerados, causem ou possam causar impactos ambientais significativos. (BRASIL, 2010)

No município de Mantena, conforme já abordado no tópico 5.4.9, a Secretaria Municipal de Obras realiza a coleta destes materiais, contudo o Município não possui um local adequado e licenciado para realizar o descarte destes materiais nem tampouco possui vínculo contratual com empresas para a destinação ambientalmente correta.

Dada a ausência de dados sistematizados que possibilitem a quantificação direta dos RCC e a consequente projeção de sua geração ao longo de um horizonte temporal de 22 anos, tornou-se necessário recorrer a pesquisas bibliográficas e estudos secundários. O objetivo foi identificar referências técnicas e metodológicas que permitissem estimar, de forma indireta, os volumes gerados no Município, utilizando-se de parâmetros médios disponíveis na literatura.

Dentre as variadas metodologias aplicadas à quantificação dos RCC gerados, temos a metodologia de Pinto (1999), a qual adota uma metodologia indireta baseado na metragem de área construída, apresentada nos Alvarás de Construção. Segundo o autor cada metro quadrado de área construída há uma geração de 150 kg de resíduo. (PINTO, 1999)

Segundo Pinto (1999), a quantificação dos resíduos provenientes da construção civil requer o levantamento de informações em múltiplas fontes, de modo a garantir que o quadro de estimativas apresente um grau satisfatório de confiabilidade. Para alcançar esse objetivo, são empregados três indicadores específicos que permitem aprimorar a precisão do processo de estimativa:

- A quantidade de resíduos oriundos de edificações novas construídas na cidade, num determinado período de tempo (dois anos, por exemplo);
- A quantidade de resíduos provenientes de reformas, ampliações e demolições, regularmente removida no mesmo período de tempo;
- A quantidade de resíduos removidas de deposições irregulares pela municipalidade, igualmente no mesmo período. (PINTO, 1999)

Para a análise do volume de RCC gerados no município de Mantena, foram considerados exclusivamente os quantitativos estimados de resíduos provenientes de novas edificações, bem como aqueles oriundos de reformas, ampliações e demolições. Ressalta-se que, quanto aos resíduos removidos de deposições irregulares pela municipalidade, este indicador não foi incorporado à análise, uma vez que a SMO não dispõe de registros quantitativos sistematizados nem de informações referentes à frequência dessas remoções, o que inviabiliza a utilização de tais dados para fins de estimativa confiável.

6.2.6.1 Resíduos de Construção Novas

Para esse indicador, foi solicitado à Prefeitura Municipal de Mantena cópia dos Alvarás de Construção aprovados em um período de quatro anos, compreendendo em 2021 a 2024, com objetivo de apurar a metragem de obras aprovadas.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Com base nos dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Mantena, verificou-se que, no período compreendido entre os anos de 2021 e 2024, foram aprovados aproximadamente 55.951,66 m² de área construída por meio de Alvarás de Construção.

Para a estimativa da quantidade de resíduos sólidos gerados em decorrência dessas novas edificações, adotou-se como referência a tabela de índices de geração de resíduos proposta por Pinto (1999), a qual estabelece parâmetros específicos para a conversão da metragem edificada em volumes estimados de resíduos da construção civil.

Tabela 47: Estimativa da quantidade de resíduos geradas em novas edificações.

Período analisado (anos)	Nº de anos	Área total aprovada	Média anual (m²)	Total de Resíduos (t/ano)	Indicador dos Resíduos em Novas Edificações (t/dia)
A	B	C	D=C/B	E=Dx0,150	F=E/(12x26)

Fonte: Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil, Pinto (1999).

Diante dos dados apresentados e considerando a aplicação dos coeficientes estabelecidos na tabela proposta por Pinto (1999), conclui-se que a média anual de área construída no período analisado corresponde a aproximadamente 13.987,91 m². A partir deste parâmetro, estimou-se que o volume de resíduos da construção civil gerados por novas edificações atinge cerca de 2.098,18 toneladas por ano, o que equivale a um indicador médio de geração de aproximadamente 6,72 toneladas por dia.

6.2.6.2 Resíduos gerados em reformas, ampliações e demolições

Conforme proposto por Pinto (1999), este indicador considera como base de análise os agentes coletores devidamente organizados e atuantes no município, estruturados sob a forma de empresas que realizam o transporte de resíduos da construção civil. O cálculo da estimativa do volume de resíduos gerados é obtido a partir do registro da quantidade de viagens realizadas para o transporte do material, associado à massa total correspondente, possibilitando assim uma aproximação consistente do montante de resíduos movimentados. (PINTO, 1999)

Para a obtenção dos dados, foi realizada uma entrevista com as empresas localizadas no município de Mantena que realizam a coleta e destino final deste resíduo, popularmente intitulados como “Disk-entulho”.

No Município há apenas duas empresas que prestam esse serviço sendo a FZ Terraplanagem e C. Gomes de Lima Terraplanagem. A tabela a seguir apresenta os dados obtidos na entrevista.

Tabela 48: Coletores de RCC estruturados como empresa.

Empreendimento	Volume por Caçamba (m³)	Quant. Viagens/mês
FZ Terraplanagem	5,00	12
C. Gomes de Lima Terraplanagem	5,00	20

Fonte: Autor, 2025.

Para Pinto e González consideram que 1m³ de RCC equivale a 1,2 toneladas de resíduos, adotando essa medida obtemos os seguintes dados. (PINTO e GONZÁLEZ, 2005)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 49: Estimativa da quantidade de resíduos geradas pelo coletores organizados em forma de empresa.

Empreendimento	Ton./mês
FZ Terraplanagem	72
C. Gomes de Lima Terraplanagem	120

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 50: Estimativa da quantidade de resíduos gerada em reforma, demolições e ampliações.

Número de viagens mensais	Massa total transportada (t/mês)	Viagens em reformas ampliações e demolições (%)	Indicador dos Resíduos em reformas, ampliações e demolições (t/dia)
A	B	C	D=(BxC)/26

Fonte: Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil, Pinto e González, 2005.

Diante dos dados obtidos conclui-se que há uma geração de 7,38 toneladas por dia de resíduos de construção civil, proveniente da coleta realizada pelas empresas de "Disk-entulho".

Para a estimativa total de resíduos de construção civil gerados no município de Mantena, foi adotada a seguinte tabela.

Tabela 51: Estimativa do total de resíduos gerados no município.

Indicador dos Resíduos em Novas Edificações (t/dia)	Indicador dos Resíduos em reformas, ampliações e demolições (t/dia)	Indicador dos resíduos em deposição irregulares (t/dia)	Estimativa da geração de RCD (t/dia)	População atual (mil hab.)	Taxa (t/ano por hab.)
A	B	C	D=A+B+C ou D=A+B	E	F=(Dx26x12)/E

Fonte: Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil, Pinto e González, 2005.

Considerando os dados obtidos acima e a população estimada segundo o IBGE (Censo 2022), conclui-se que, no município de Mantena, há a uma taxa de geração de aproximadamente 0,16 ton./hab./ano.

6.2.6.3 Projeção de RCC no horizonte temporal de 22 anos

Considerando os dados obtidos nos tópicos acima e os dados obtidos na projeção populacional elaborada pela FJP no ano de 2025, considerando o cenário tendencial, obtemos a seguinte projeção de geração de resíduos de construção civil no horizonte temporal de 22 anos.

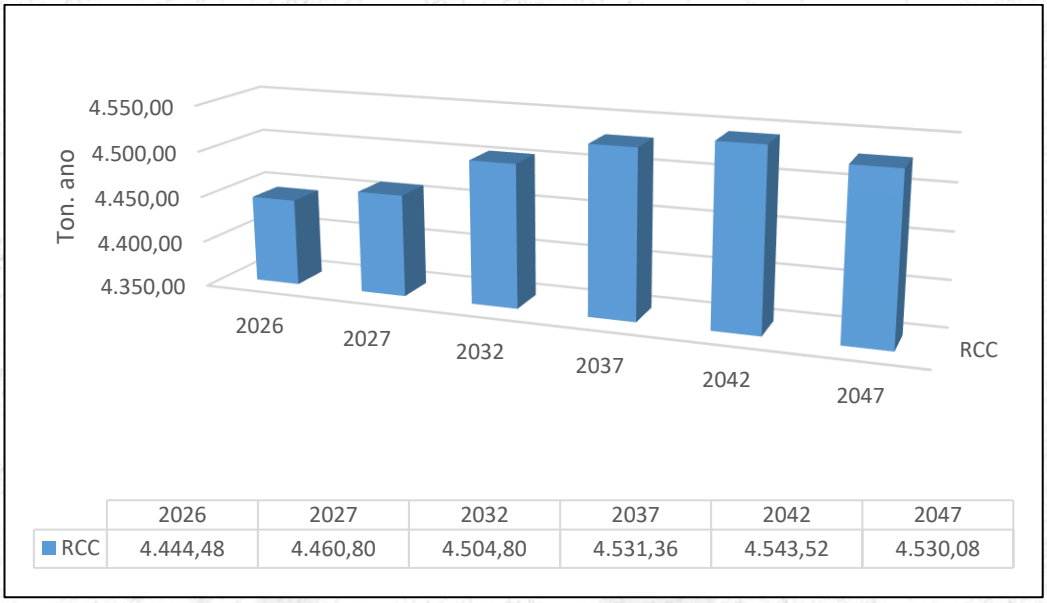
Tabela 52: : Projeção de RCC no horizonte temporal de 22 anos para o município de Mantena/MG.

Ano	2026	2027	2032	2037	2042	2047
População	27.778	27.880	28.155	28.321	28.397	28.313

Ton. ano	4.444,48	4.460,8	4.504,8	4.531,36	4.543,52	4.530,08

Fonte: Autor, 2025.

Figura 158: Gráfico de projeção de RCC no horizonte temporal de 22 anos.



	2026	2027	2032	2037	2042	2047
RCC	4.444,48	4.460,80	4.504,80	4.531,36	4.543,52	4.530,08

Fonte: Autor, 2025.

6.3IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS AO DESTINO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADO DE REJEITOS

Conforme mencionado anteriormente, o município de Mantena mantém vínculo contratual com a empresa SANEAR, responsável pela operação do aterro sanitário localizado no município de Colatina/ES. De acordo com informações fornecidas pelo setor competente, a SANEAR pratica atualmente a tarifa de R$ 138,07 por tonelada de rejeitos destinados ao referido aterro.

Com base nos dados apresentados no tópico 6.2.3, considerando um horizonte temporal de 22 anos e adotando-se o cenário tendencial, estima-se a geração acumulada de aproximadamente 81.784,92 toneladas de rejeitos ao final do período. Mantendo-se o valor unitário atualmente praticado, sem aplicação de reajustes, projeta-se um custo total de R$ 11.292.043,90 ao longo dos 22 anos analisados.

Segundo estudo elaborado pela Fundação Getúlio Vargas – FGV (Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários, 2007), um aterro sanitário classificado como de pequeno porte, com capacidade de recebimento de 100 toneladas/dia, apresenta um investimento estimado de aproximadamente R$ 52.444.448,00. Este montante contempla as etapas de pré-implantação, implantação, operação em um horizonte de 20 anos, encerramento e pós-encerramento do empreendimento. (FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2007)

Dessa forma, considerando o elevado investimento necessário para a implantação de um aterro sanitário, verifica-se a inviabilidade econômico-financeira da instalação dessa

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

estrutura no município, sobretudo quando comparada aos custos atualmente pagos com a destinação dos rejeitos ao aterro de Colatina/ES.

Contudo, considerando que a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece como conteúdo mínimo a identificação de áreas favoráveis à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, foi realizada uma análise territorial do município. Para tanto, adotou-se a metodologia proposta no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM, contemplando o cálculo da área necessária para implantação do aterro e os critérios estabelecidos nas normas vigentes: NBR 15.849/2010, NBR 13.896/1997 e NBR 8.419/1992.

Como resultado, foi possível identificar cinco áreas com potencial para a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte. Entretanto, caso o município opte por avançar com a instalação em uma dessas áreas, será indispensável a realização de estudos complementares mais aprofundados para avaliar a viabilidade técnica, ambiental e econômica do empreendimento.

Para a análise das possíveis áreas à implantação de um aterro sanitário no município, foram adotados os seguintes critérios:

- Distância mínima de 200 metros de cursos hídricos: Utilizou-se o arquivo shapefile de hidrografia da bacia do Rio São Mateus, disponibilizado no sistema IDE-Sisema, aplicando-se a ferramenta buffer do QGIS para delimitação da zona de afastamento de 200 metros;
- Localização fora dos limites de Unidades de Conservação do município;
- Localização fora da zona do aeródromo existente no município;
- Distância mínima de 500 metros de núcleos habitacionais: Para tanto, adotou-se como referência a zona de expansão urbana definida pela Lei Municipal nº 1.787/2017, aplicando-se a ferramenta buffer do QGIS para delimitação da faixa de 500 metros;
- Localização em um raio máximo de 2 km do perímetro de expansão urbana, considerando que áreas mais distantes seriam economicamente inviáveis para o empreendimento;
- Possuir área mínima de aproximadamente 6.500 m², suficiente para atender à demanda estimada para um aterro de pequeno porte, conforme recomendações do Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM;
- Estar situada próxima a vias de acesso, de modo a garantir viabilidade logística para o transporte de resíduos e operação do empreendimento.
- Possuir declividade entre 1% e, no máximo, 30%**,** garantindo condições adequadas para implantação e operação do aterro, conforme recomendações técnicas.

Conforme já informado, foram identificadas cinco áreas potencialmente favoráveis à implantação de um aterro sanitário de pequeno porte no município, descritas a seguir:

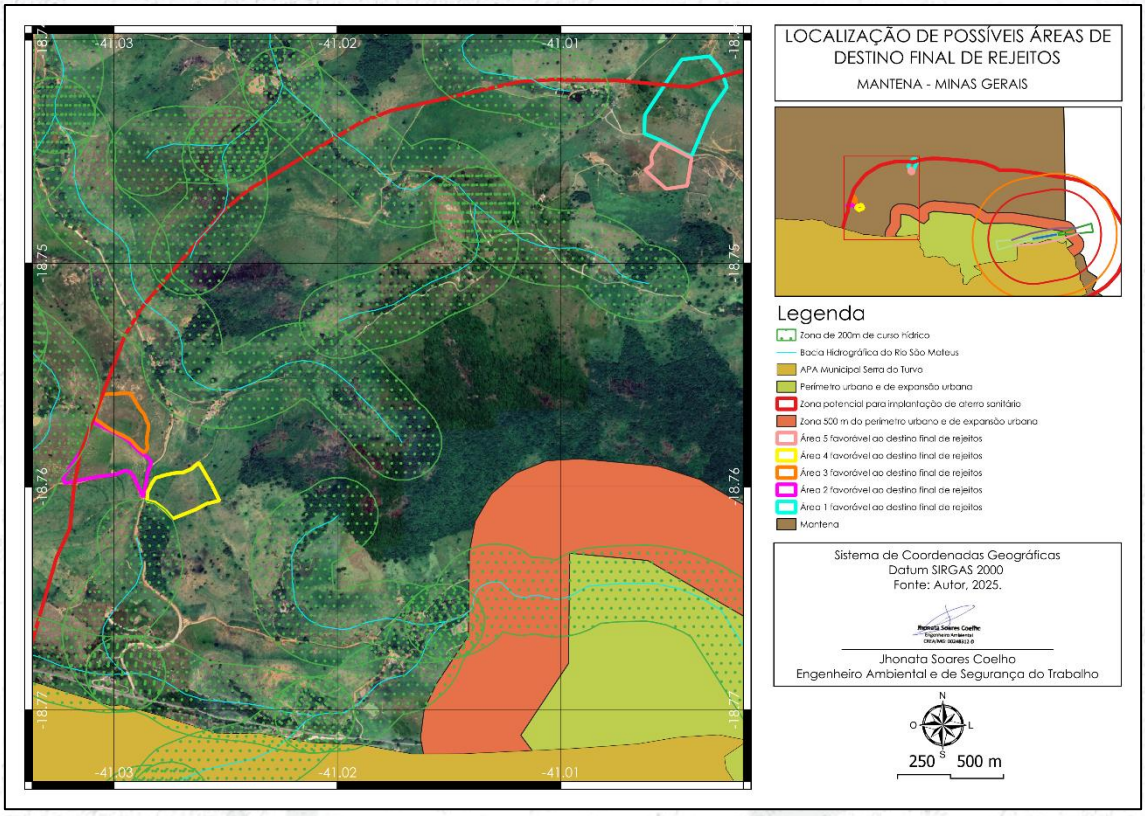
Tabela 53:Identificação de áreas favoráveis à implantação de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte.

Área	Coordenadas Geográficas	Área Total (m²)
1	18°44'37.63"S / 41°00'17.33"O	128.848
2	18°45'31.72"S / 41°01'46.38"O	79.260
3	18°45'26.62"S / 41°01'43.38"O	49.380
4	18°45'36.81"S / 41°01'37.13"O	61.068
5	18°44'43.49"S / 41°00'18.33"O	36.783

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 159: Localização de áreas potenciais para instalação de Aterro Sanitário de Pequeno Porte.



Fonte: Autor, 2025.

6.4SITUAÇÃO DE SOLUÇÃO CONSORCIADA

A PNRS prevê a priorização no acesso a recursos da União para os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais ou que implementarem sistemas compartilhados de gestão de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010)

Essa diretriz, prevista no artigo 18, inciso II, da referida lei, busca incentivar a associação entre municípios como forma de ampliar a escala de operação, reduzir custos unitários, viabilizar soluções técnicas mais eficientes e promover a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos. Dessa forma, municípios que adotarem modelos de gestão consorciada passam a ter vantagem competitiva na captação de recursos federais. (BRASIL, 2010)

Conforme já abordado anteriormente, o município de Mantena obteve aprovação da Câmara de Vereadores para integrar o Consórcio Intermunicipal CONDOESTE. Contudo, até a data de elaboração deste estudo, a adesão ainda não foi formalizada por meio da assinatura do respectivo instrumento de parceria.

O CONDOESTE dispõe de um Centro de Tratamento e Disposição Final Ambientalmente Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos, localizado no município de Colatina/ES, cuja operação é realizada pela empresa SANEAR, com a qual o município de Mantena mantém atualmente contrato direto.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Conforme já informado, o custo atual para destinação de rejeitos ao aterro de Colatina/ES, por meio do contrato direto com a SANEAR, é de R$ 138,07 por tonelada. Entretanto, segundo informações obtidas junto a representantes do Consórcio, o valor cobrado dos municípios consorciados é de R$ 68,04 por tonelada de rejeitos, representando significativa redução no custo por tonelada.

Além disso, o CONDOESTE presta serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde. Para o porte populacional de Mantena, o custo projetado para essa prestação de serviços, segundo informações prestada pelo Consórcio, seria de R$ 7.517,40.

Cumpre destacar que, adicionalmente, é cobrado um custo anual de rateio no valor de R$ 42.000,00 por município consorciado, destinado à manutenção das atividades administrativas e operacionais do CONDOESTE.

Conforme previsto no §3º da Cláusula Quinta do Protocolo de Intenções do Consórcio e art. 43 de seu Estatuto, o transporte dos resíduos até a estação de tratamento sob sua gestão é de responsabilidade do CONDOESTE. (CONDOESTE) (CONDOESTE, 2008)

A tabela a seguir apresenta um comparativo financeiro dos custos referentes ao manejo de resíduos sólidos no exercício de 2024, considerando o cenário atual do Município, sem a adesão ao consórcio, em relação aos valores projetados caso a Prefeitura Municipal estivesse associada.

Tabela 54: Balanço financeiro quanto a adesão ao consórcio x não adesão ao consórcio - Ano base 2024.

	Ton. Rejeito	Custo sem aderir ao consórcio	Custo aderindo ao consórcio
SANEAR	35,41 mar.	R$ 4.889,06	R$ 2.412,84
	31,41 abr.	R$ 4.380,96	R$ 2.140,28
	63,13 mai.	R$ 8.716,36	R$ 4.301,68
	54,38 jun.	R$ 7.508,24	R$ 3.705,45
	87,32 jul.	R$ 12.056,27	R$ 5.949,98
	86,06 ago.	R$ 11.882,30	R$ 5.864,13
	57,28 set.	R$ 7.908,65	R$ 3.903,06
	64,16 out.	R$ 8.858,57	R$ 4.371,86
	76,16 nov.	R$ 10.515,41	R$ 5.189,54
	35,26 dez.	R$ 4.868,35	R$ 2.402,61
	Total	**R$ 81.584,17**	**R$ 40.241,43**
QUALITAR	Transporte	R$ 21.806,01	R$ 0,00
		R$ 10.173,90	R$ 0,00
		R$ 37.108,73	R$ 0,00
		R$ 36.032,85	R$ 0,00
		R$ 13.253,24	R$ 0,00
		R$ 30.450,31	R$ 0,00
	Total	**R$ 148.825,04**	**R$ 0,00**
Coleta Transporte e Destino final de RSS		**R$ 11.760,00/ano**	**R$ 90.208,88**
Rateio		**R$ 0,00**	**R$ 42.000,00/ano**
TOTAL		**R$ 242.169,21**	**R$ 172.450,31**

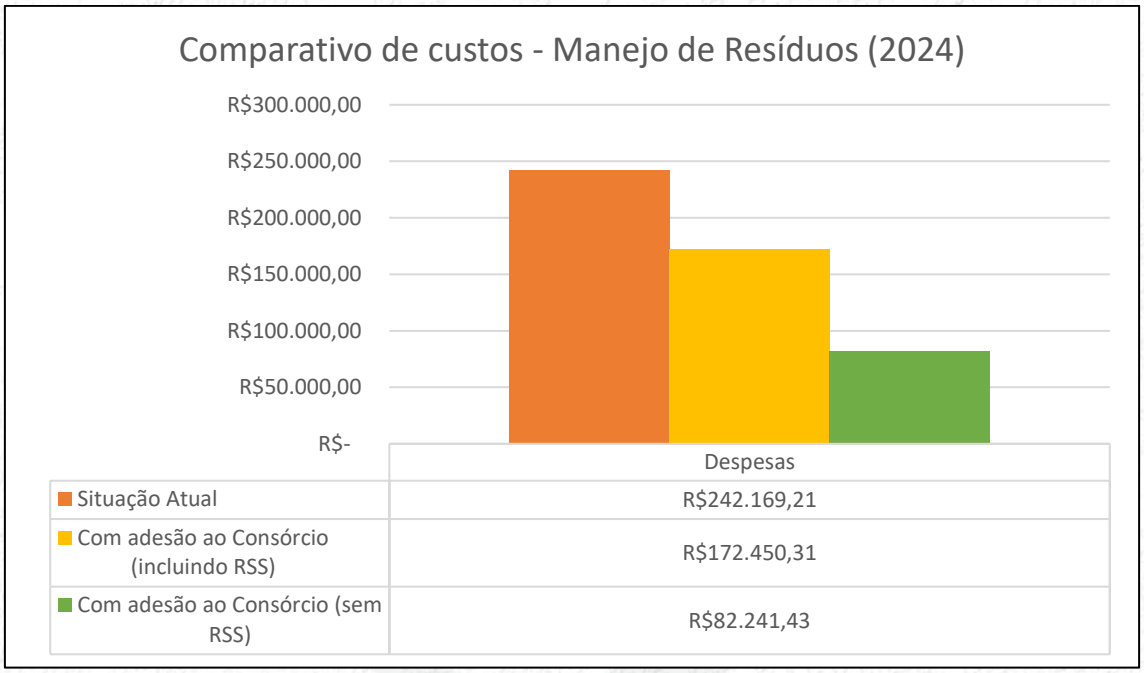
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG e CONDOESTE, 2025.

Verifica-se que, caso o Município tivesse aderido ao consórcio no exercício de 2024, a despesa total seria 28,79% inferior ao valor efetivamente pago, representando uma economia de R$ 69.718,90. Esse montante considera todos os serviços prestados pelo CONDOESTE, incluindo a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde.

Adicionalmente, caso a Prefeitura optasse por manter o contrato vigente com a empresa atualmente responsável pela coleta, transporte e destinação adequada dos RSS, ou seja, não aderindo a este serviço específico pelo Consórcio, a despesa projetada seria ainda menor, totalizando R$ 82.241,43.

Figura 160: Comparativo de custo - Manejo de Resíduos ano base 2024.



Fonte: Autor, 2025.

Entretanto, considerando que o Município de Mantena está situado a aproximadamente 138 km de Colatina/ES e que poderá haver cobrança pelo transporte dos resíduos, faz-se necessária a análise do disposto na Cláusula Quinta do Protocolo de Intenções e art. 43 do Estatuto, com setor administrativo do Consórcio.

Diante dos dados apresentados, recomenda-se que o Município consulte formalmente o Consórcio acerca das condições de transporte dos resíduos e, caso tal serviço esteja contemplado, proceda à adesão ao Consórcio Público Intermunicipal CONDOESTE, em razão dos benefícios econômicos evidenciados na análise comparativa realizada e o que preconiza a PNRS.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.5IDENTIFICAÇÃO DE GERADORES DE RESÍDUOS SUJEITOS À ELABORAÇÃO DO PGRS

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o artigo 20 estabelece que os empreendimentos e atividades que gerem resíduos decorrentes de serviços de saúde, saneamento básico, atividades industriais e de mineração estão sujeitos à elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. (BRASIL, 2010)

Além disso, a obrigatoriedade se estende a empresas comerciais e prestadores de serviços que gerem resíduos perigosos ou resíduos não perigosos que, em razão de suas características, composição ou volume, demandem procedimentos específicos, bem como aos geradores de resíduos da construção civil, os quais também devem elaborar e implementar seus respectivos planos.

Os tópicos a seguir apresentarão os empreendimentos localizados no Município que estão sujeitos a elaboração do referido plano.

6.5.1 Resíduos de Serviços de Saúde

Conforme já abordado no tópico 5.2.13, o município de Mantena possui diversas unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde sob responsabilidade da administração pública. Além dessas, há também empreendimentos privados que produzem esse tipo de resíduo, os quais igualmente necessitam de gestão adequada, em conformidade com as exigências legais e sanitárias vigentes.

A seguir segue a lista de empreendimentos privados que gerem resíduos de serviços de saúde que necessitam elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS:

- Hospital Evangélico de Mantena: localizado na Rua José Romero Duque, 185 Centro – Mantena/MG;
- Hospital São Vicente de Paula: localizado na Rua Cândido Ilheus, 15 Centro – Mantena/MG
- ManteLab: localizado na Rua Santa Luzia, 72 Centro – Mantena/MG
- Laboratório de Análise Clínica São Vicente de Paula: localizado na Rua Cândido Ilheus, 30 Centro – Mantena/MG;
- Laboratório Santo Antônio: localizado na Rua Wilson Melado, 324 Centro – Mantena/MG;
- LabolMed: localizado na Rua Prefeito Anastácio, 32 Centro – Mantena/MG;
- Laboratório Santé: localizado na Rua Wilson Melado, 332 Centro – Mantena/MG;
- Casa de Saúde Santo Antônio: Rua Wilson Melado, 310 Centro – Mantena/MG;
- Clínica Veterinária Mol Animal Center: Gumercindo Veloso do Carmo, 15 Centro – Mantena/MG;
- Todas as Clínicas Odontológicas localizadas no Município;

Considerando que tais atividades estão previstas na Deliberação Normativa do COMAM nº 002/2023 e que são passíveis de licenciamento ambiental, recomenda-se que a

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

administração pública realize fiscalização em cada empreendimento, notificando-os para que iniciem o respectivo processo administrativo de licenciamento ambiental.

Ademais, sugere-se que, no âmbito desse processo, seja exigida a apresentação do PGRSS e que seja promovida a fiscalização quanto ao seu efetivo cumprimento.

Com relação aos empreendimentos que estão sob responsabilidade da administração pública, sugere-se que cada unidade realize o PGRSS e que apresente à Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA para análise e aprovação, e que posteriormente seja realizado fiscalizações quanto ao efetivo cumprimento.

6.5.2 Resíduos de Construção Civil

No município de Mantena, conforme já abordado anteriormente, os grandes geradores de Resíduos de Construção Civil – RCC são, em sua maioria, empreendimentos privados que realizam a coleta, o transporte e a destinação final desses resíduos, popularmente intitulados como “Disk-entulho”.

Considerando o disposto no art. 8º da Resolução CONAMA nº 307/2002, tais empreendimentos, caracterizados como grandes geradores, devem elaborar e implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC. Nesse sentido, sugere-se que a administração pública realize a fiscalização desses empreendimentos, exigindo a elaboração e apresentação do referido plano, que os PGRCC sejam submetidos à análise e aprovação da SMMA e que, no ato de renovação dos Alvarás de Funcionamento, seja solicitado parecer técnico da SMMA quanto ao cumprimento das medidas previstas no plano. (CONAMA, 2002)

Sugere-se também à administração pública a implementação de um Ecoponto para o recebimento dos resíduos provenientes de pequenos geradores, bem como a implantação, em uma das áreas mencionadas no tópico 6.3, de um aterro para resíduos de construção civil Classe A.

Ademais é primordial que a administração pública implemente uma legislação municipal específica para a regulamentação destes resíduos.

6.5.3 Resíduos de Saneamento Básico

Os geradores desses resíduos correspondem às unidades de tratamento de água e esgoto situadas no município, as quais são operadas pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, entidade autárquica responsável pela gestão do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Considerando a natureza e a relevância ambiental dos resíduos gerados por essas atividades, torna-se essencial que a SMMA proceda à análise técnica dos respectivos PGRS elaborados pelo SAAE para cada unidade, avaliando sua conformidade com a legislação vigente e as diretrizes estabelecidas pelos órgãos competentes. Além disso, recomenda-se que a SMMA implemente mecanismos de acompanhamento e fiscalização contínuos, de modo a assegurar o efetivo cumprimento das medidas e ações previstas nos planos apresentados.

Ademais, é imprescindível que a administração pública municipal proceda à criação e implantação de uma Agência Reguladora de Saneamento Básico, em conformidade com o disposto na Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

saneamento básico. Tal medida visa garantir a regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, assegurando a prestação adequada, eficiente e sustentável desses serviços essenciais à população.

6.5.4 Resíduos Industriais

No que se refere aos resíduos industriais, observa-se que, no município de Mantena, conforme já abordado anteriormente, existe a presença de indústrias do setor têxtil, especialmente aquelas voltadas às atividades de confecção e facção de vestuários e artefatos de tecidos. Tais atividades enquadram-se como passíveis de licenciamento ambiental no âmbito municipal, nos termos da legislação vigente, sendo, portanto, imprescindível que a administração pública, por meio da SMMA, promova ações de fiscalização junto a esses empreendimentos, notificando-os quanto à necessidade de regularização ambiental.

Ademais, destaca-se que, durante o processo de licenciamento, é obrigatória a apresentação do PGRS, documento que deverá ser submetido à análise técnica e aprovação da SMMA, garantindo que os resíduos gerados sejam manejados de forma ambientalmente adequada e em conformidade com as normas aplicáveis.

Os empreendimentos que deverão se submeter ao mencionado anteriormente são:

- Rabbit: localizado na BR-381, bairro Esplanada – Mantena/MG;
- Eagle: localizado na Avenida Frei Gaspar, 341 Vila Nova – Mantena/MG;
- By Hare: localizado na Avenida Frei Gaspar, 640 Vila Nova – Mantena/MG;
- Pigeon Camisaria: localizado na Avenida General Dutra, 94 Vila Nova – Mantena/MG.

6.5.5 Resíduos de Mineração

Os empreendimentos localizados no município que geram resíduos provenientes de atividades de mineração encontram-se listados na Tabela 17 e Tabela 19. Recomenda-se que a Secretaria Municipal de Meio Ambiente realize fiscalizações periódicas nesses empreendimentos, com o objetivo de avaliar a conformidade dos procedimentos adotados para o manejo e a destinação final desses resíduos, assegurando que o descarte ocorra de forma ambientalmente adequada e em atendimento à legislação vigente.

Além disso, recomenda-se que, no ato de renovação do Alvará de Funcionamento, seja exigida a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o qual deverá ser encaminhado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente para análise, aprovação e emissão de parecer técnico.

6.5.6 Resíduos Perigosos

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) os resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativos riscos à saúde pública ou à qualidade ambiental. (BRASIL, 2010)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No município de Mantena, identificam-se diversos empreendimentos que geram resíduos classificados como perigosos, tais como: empresas privadas e unidades de atendimento público que geram Resíduos de Serviços de Saúde; empresas públicas e privadas que geram resíduos de medicamentos; estabelecimentos que geram resíduos provenientes de agrotóxicos, pilhas e baterias; bem como empreendimentos voltados à manutenção mecânica e à execução de serviços de lanternagem e pintura.

Dessa forma, sugere-se que a administração pública realize um levantamento detalhado dos empreendimentos com potencial de geração desses resíduos, como por exemplo oficinas de reparação mecânica, lanternagem e pintura, promovendo, ainda, fiscalizações periódicas para verificar a adequação dos procedimentos adotados para sua destinação final. Ademais, recomenda-se que, no ato de renovação do Alvará de Funcionamento desses empreendimentos, seja exigida a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o qual deverá ser submetido à análise técnica e aprovação pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

6.6IDENTIFICAÇÃO DE GERADORES SUJEITOS A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece, entre seus principais instrumentos, a logística reversa. Trata-se de um mecanismo de desenvolvimento econômico e social que compreende um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, possibilitando seu reaproveitamento no próprio ciclo produtivo ou em ciclos distintos, bem como sua destinação final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010)

Além disso, a PNRS, em seu art. 33, estabelece a obrigatoriedade de que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos estruturem e implementem sistemas de logística reversa em seus estabelecimentos. (BRASIL, 2010)

Os tópicos a seguir apresentarão os empreendimentos que estão sujeitos a implementarem o sistema de logística reversa em seus estabelecimentos.

6.6.1 Agrotóxicos

Conforme já explanado no tópico 5.4.4.1 a Prefeitura Municipal de Mantena não realiza a coleta das embalagens e insumos de defensivos agrícolas, sendo portanto, de responsabilidade dos comerciantes a destinarem corretamente os resíduos gerados.

Os empreendimentos instalados no município de Mantena que estão sujeitos à obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa estão listados a seguir.

- Rações Purina: localizado na Rua Benedito Valadares, 231 – Centro;
- Casa do Fazendeiro: localizado na Rua Prefeito Anastácio, 25 – Centro;
- Agrolima: localizado na Rua Miguel Roas Huebra, 334 – Centro;
- Irrigaterra: localizado na Rua Benedito Valadares, 11 – Centro;
- Casa do Produtor: localizado na Rua Benedito Valadares, 40 – Centro;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Comercial Marçal: localizado na Rua Benedito Valadares, 148 – Centro;
- Agropecuária Campo Verde: localizado no Distrito de Limeira;
- Procampo: localizado na Rua São Francisco, 420 – Centro;

Recomenda-se que os empreendimentos acima mencionados sejam notificados quanto à obrigatoriedade de elaborarem e implementarem sistemas de logística reversa em seus estabelecimentos, bem como que sejam realizadas, periodicamente, ações de fiscalização e monitoramento visando à verificação da efetiva implementação e funcionamento desses sistemas.

6.6.2 Pilhas e Baterias

Em se tratando de pilhas e baterias, no município de Mantena há diversos estabelecimentos que realizem a comercialização destes produtos com por exemplo os Supermercados, Mercados, dentre outros comércios que comercializem produtos em geral.

Considerando que a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, atribuindo aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e aos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a responsabilidade pelo correto destino dos resíduos sujeitos à logística reversa, recomenda-se que a Administração Pública Municipal celebre parcerias público-privadas com a finalidade de implantar Pontos de Entrega Voluntária – PEVs para esses resíduos, garantindo sua destinação adequada ao ponto de recebimento mais próximo gerido pela entidade gestora.

Figura 161: Ponto de Entrega Voluntária - PEV de pilhas, baterias e resíduos eletroeletrônicos.

Fonte: Green Eletron, 2025.

No que se refere às baterias de chumbo-ácido (automotivas), recomenda-se que a Administração Pública Municipal realize um levantamento detalhado dos empreendimentos localizados no território do Município que comercializam esse tipo de produto, de modo a exigir a elaboração e a efetiva implementação de sistemas de logística reversa, em conformidade com a legislação vigente. Ressalta-se que a fiscalização periódica e o monitoramento contínuo do cumprimento dessas obrigações são medidas essenciais para assegurar a adequada destinação ambiental e a efetividade do sistema.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Abaixo segue uma lista de possíveis empreendimentos, presente no município, sujeitos a elaborarem e implementarem sistema de logística reversa.

- Zé das Baterias: localizado na Rua São Francisco, 196 – Centro;
- Lemão Auto Peças: localizado na Rua Miguel Roas Huebra, 250 – Centro;
- Chinval Auto Peças: localizado na Rua São Francisco – Centro;
- Jeepel Auto Peças: localizado na Rua São Francisco, 480 – Centro;
- Foco Automotivo: localizado na Rua Martinho José de Almeida, 10 – Vila Nova;
- Tico Auto Elétrica: localizado na Avenida General Dutra, 716 – Vila Nova;
- Jovel Joaquim Veículos: localizado na Rua Presidente Tancredo Neves, 576 – Centro;
- Auto Peças Gonçalves: localizado na Avenida General Dutra – Vila Nova;

Recomenda-se que a Administração Pública Municipal proceda à identificação de todos os empreendimentos potencialmente geradores desses resíduos, notificando-os quanto à obrigatoriedade de elaborar e implementar sistemas de logística reversa, em conformidade com a legislação aplicável. Destaca-se que a fiscalização sistemática e o monitoramento contínuo desses empreendimentos são medidas imprescindíveis para garantir a efetividade do sistema e a adequada destinação ambiental dos resíduos.

6.6.3 Pneus

No município de Mantena, os principais geradores de resíduos de pneus inservíveis são os empreendimentos que atuam na área de reparação mecânica e prestação de serviços de borracharia. Ressalta-se que tais estabelecimentos, por serem potenciais geradores desses resíduos, estão sujeitos à obrigatoriedade de elaborar e implementar sistemas de logística reversa, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela PNRS (Lei nº 12.305/2010) e demais normas complementares.

Considerando que os fabricantes e importadores possuem a obrigação legal de realizar a coleta e a destinação adequada dos pneus inservíveis, e que comerciantes, distribuidores, revendedores e consumidores devem articular-se com esses agentes para a implementação de sistemas de coleta, recomenda-se que a Administração Pública Municipal notifique os comerciantes, distribuidores e revendedores estabelecidos em Mantena a implementarem sistemas de logística reversa.

Ademais, é fundamental que esses empreendimentos implementem mecanismos de controle e registro da movimentação desses resíduos, garantindo que tais informações estejam disponíveis para consulta da SMMA.

Durante o diagnóstico foram identificados os seguintes empreendimentos sujeitos a implantarem o sistema de logística reversa.

- Borracharia Pires: localizado na Avenida General Dutra, 551 – Vila Nova;
- Alinhacar Pneus: localizado na Rua Martinho José de Almeida, 119 – Vila Nova;
- Penus Turbo: localizado na Rua Frei Inocêncio, 217 – Vila Nova;
- R & E Auto Center: localizado na Rua Frei Inocêncio, 286 – Vila Nova;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Recomenda-se que seja realizado um levantamento detalhado dos empreendimentos localizados no Município, abrangendo tanto a sede quanto os distritos, que sejam potencialmente geradores desse tipo de resíduo. Posteriormente, orienta-se que sejam conduzidas ações de fiscalização, com a devida emissão de notificações, a fim de exigir a elaboração e a efetiva implementação de sistemas de logística reversa, em conformidade com a legislação vigente.

6.6.4 Óleos Lubrificantes

No que se refere aos resíduos de óleos lubrificantes, suas embalagens e materiais contaminados, estes são provenientes, sobretudo, de empreendimentos que desenvolvem atividades de reparação mecânica e de postos revendedores de combustíveis que realizam serviços de troca de óleo.

Conforme já mencionado, no âmbito do Município, tais empreendimentos, por sua natureza potencialmente poluidora, estão sujeitos ao devido processo de licenciamento ambiental, nos termos da legislação vigente.

Durante a elaboração do diagnóstico foram identificados alguns empreendimentos capazes de gerar esses resíduos.

- Foco Automotivo: localizado a Rua Martinho José de Almeida, 10 – Vila Nova;
- Mecânica Maranello: localizado na Avenida General Dutra, 201 – Vila Nova;
- R & E Auto Center: localizado na Rua Frei Inocêncio, 286 – Vila Nova;
- Pneus Turbo Auto Center: localizado na Rua Frei Inocêncio, 217 – Vila Nova;
- Lemão Auto Peças: localizado na Rua Miguel Roas Huebra, 250 – Vila Nova;
- Posto Central Mantena: localizado na Rua Presidente Tancredo Neves, 500 – Centro;
- Mecânica Vitor: localizada na Rua Olegário Maciel, 299 – Nicoline;
- Auto Peças Gonçalves: localizado na Avenida General Dutra – Vila Nova;
- Bim Motos: localizada na Rua São Paulo, 25 – Santo Antônio;
- Mazinho Motos: localizado na Rua São Francisco, 314 – Centro;
- Total Motos: localizado na Rua Miguel Roas Huebra, 233 – Centro;
- RG Motos Parts: localizado na Rua Presidente Tancredo Neves, 564 – Centro;
- Jovel Peças e Acessorios: localizado na Rua Presidente Tancredo Neves, 576 – Centro;
- Irmãos Fernandes: localizado na Rua Gabriel Duarte Pereira, 375 – São Bernardo;
- Águia Auto Peças: localizado na Rua João Pinheiro, 21 – Centro;
- Moledão Oficina Mecânica e Lava Jato: localizado na Rua São Francisco, 24 – Centro;

Recomenda-se a realização de ações de fiscalização junto aos empreendimentos mencionados anteriormente, bem como a outros estabelecimentos potencialmente geradores desse tipo de resíduo, com a devida notificação para que iniciem o processo administrativo de licenciamento ambiental. Ressalta-se que, no âmbito desse processo, deve ser exigida a

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, contemplando, obrigatoriamente, a implementação de sistemas de logística reversa, em conformidade com a legislação vigente.

6.6.5 Lâmpadas Fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista

No que se refere aos resíduos provenientes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, verifica-se que os principais geradores, no âmbito municipal, são os próprios consumidores finais e os empreendimentos que realizam a sua comercialização.

No município de Mantena, destacam-se como potenciais geradores lojas de materiais de construção, mercados e supermercados.

Conforme já exposto no tópico 5.4.4.4, a Entidade Gestora responsável pela logística reversa desse tipo de resíduo é a Reciclus, sendo que, recentemente, o Município foi contemplado com a instalação de um Ponto de Entrega Voluntária – PEV da referida entidade, destinado ao recebimento dessas lâmpadas.

Recomenda-se que a Administração Pública Municipal mantenha e fortaleça a parceria com a Entidade Gestora Reciclus, responsável pela implementação do sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista, assegurando a continuidade das ações de recebimento, transporte e destinação ambientalmente adequada desses resíduos.

Além disso, propõe-se a realização de um levantamento detalhado de todos os empreendimentos localizados no município que comercializem este tipo de produto, tais como lojas de materiais de construção, supermercados e estabelecimentos congêneres, de modo a consolidar um banco de dados atualizado sobre os potenciais geradores e pontos de descarte.

Por fim, sugere-se a celebração de parcerias público-privadas com a finalidade de desenvolver e implementar programas de educação ambiental voltados tanto aos empreendimentos identificados quanto aos consumidores finais, com ênfase na conscientização sobre a importância da devolução das lâmpadas inservíveis nos Pontos de Entrega Voluntária, no cumprimento das obrigações legais relativas à logística reversa e na mitigação dos impactos ambientais decorrentes do manejo inadequado desses resíduos.

6.6.6 Produtos Eletroeletrônicos

Em se tratando dos resíduos provenientes de equipamentos eletroeletrônicos, verifica-se que, no município de Mantena, os principais geradores são os empreendimentos que realizam atividades de reparo e manutenção de produtos eletrônicos, além dos consumidores finais, que, ao descartarem equipamentos inservíveis, também contribuem para a geração desse tipo de resíduo.

Durante a etapa de diagnóstico, foi possível identificar alguns empreendimentos locais que atuam nesse segmento e que, consequentemente, produzem resíduos eletroeletrônicos.

- CL Informática: localizado na Rua Miguel Roas Huebra, 18 – Centro;
- BRSITE Informática: localizado na Rua Benedito Valadares, 65 – Centro;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Renovadora do Lar: localizado na Rua Benedito Valadares, 133 – Centro;
- Nickscell: localizado na Rua Benedito Valadares, 219 – Centro;
- Dantech: localizado na Avenida Getúlio Vargas, 90 – Centro;
- Mr. Micro Informática: localizado na Rua Prefeito Anastácio, 79 – Centro;
- Elo Eletrônicos: localizado na Praça da Bíblia, 18 – Centro;
- Quase Tudo Eletrônicos: localizado na Avenida General Dutra, 18 – Vila Nova;

Considerando que as Entidades Gestoras responsáveis pela logística reversa dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos e eletrodomésticos são a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos – ABREE e a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional – Green Eletron, recomenda-se que a Administração Pública Municipal formalize parceria institucional com a Entidade Gestora Green Eletron, tendo em vista que esta, também atua na gestão de resíduos de pilhas e baterias, permitindo a integração das ações de coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada desses resíduos.

6.6.7 Medicamentos

No que se refere aos resíduos de medicamentos em desuso ou vencidos, bem como às suas respectivas embalagens, verifica-se que, no âmbito do município de Mantena, os principais geradores no setor privado são as farmácias e drogarias, que realizam a comercialização desses produtos e, consequentemente, devem se responsabilizar pela implementação do sistema de logística reversa, conforme estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e regulamentações correlatas, a exemplo do Decreto nº 10.388/2020.

Durante a etapa de diagnóstico, foram identificados os seguintes empreendimentos localizados no município com potencial para a geração desses resíduos.

- Farmácia Bom Pastor: localizada na Avenida General Dutra, 839 – Vila Nova;
- Drogaria Nova Pharma: localizado na Avenida Antônio Firmino, 298 – Vila Nova;
- Droga Minas: localizado nos seguintes endereços: Rua Frei Inocêncio, próximo ao Posto Turbo – Vila Nova; Avenida José Mol, 249, próximo à Prefeitura Municipal – Centro; Rua Wilson Melado, 340 – Centro; Avenida Agenor Vaz Bragança – Bela Vista;
- Drogaria Santa Marta: localizado na Rua Prefeito Anastácio, 46 – Centro e Avenida José Mol, 100 – Centro;
- Drogaria Lima: localizado na Avenida José Mol, 184 – Centro;
- Farmácia São Paulo: localizado na Avenida José Mol, 40 – Centro;
- Farmácia Mantena: localizado na Rua Benedito Valadares, 251 – Centro;
- Drogaria Turmalina: localizado na Rua Prefeito Anastácio, 81 – Centro;
- Drogaria Manipular: localizado na Rua Benedito Valadares, 179 – Centro;
- Farmácia Indiana: localizado na Praça da Bíblia, 30 – Centro;

Recomenda-se que a Administração Pública Municipal promova ações de fiscalização junto aos empreendimentos mencionados, com o objetivo de notificá-los quanto à obrigatoriedade de elaborar e implementar sistemas de logística reversa, em conformidade

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e normas complementares, instalando em seus estabelecimentos Pontos de Entrega Voluntária de medicamento em desuso, vencidos e suas embalagens.

Adicionalmente, propõe-se a realização de um levantamento abrangente para identificar outros estabelecimentos potencialmente geradores que não tenham sido contemplados no diagnóstico inicial, visando à ampliação do controle e à efetiva implementação do sistema no município.

Além disso, é fundamental que a Administração Pública desenvolva e promova ações de Educação Ambiental voltadas ao descarte ambientalmente adequado desses resíduos.

6.7PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os subitens a seguir apresentarão os procedimentos operacionais e definição das especificações mínimas a serem observadas e implementadas pela Administração Pública Municipal, constituindo diretrizes obrigatórias para a padronização e a conformidade das ações, em observância às normas técnicas e à legislação aplicável.

6.7.1 Serviço de Limpeza Urbana

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, os serviços de limpeza urbana compreendem as atividades de varrição de logradouros públicos; limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais; desobstrução e limpeza de córregos; poda, capina, raspagem, roçada e demais serviços correlatos, bem como a coleta, o acondicionamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos provenientes dessas atividades. (BRASIL, 2007)

Conforme já abordado em tópico anterior, a execução desses serviços no Município é de responsabilidade conjunta da Secretaria Municipal de Obras e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Para as proposições relacionadas ao serviço de limpeza urbana, serão apresentados, de forma estruturada, tanto os procedimentos operacionais, que descrevem as rotinas e métodos de execução das atividades, quanto os procedimentos gerenciais, que estabelecem as diretrizes de planejamento, controle e monitoramento necessários à adequada gestão do serviço.

6.7.1.1 Proposições Gerenciais

6.7.1.1.1 Sistema de Controle Social

Durante a etapa de elaboração do diagnóstico, verificou-se que tanto a Secretaria Municipal de Obras quanto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente não realizam o controle operacional de suas atividades, inexistindo a estruturação de cronogramas de serviços e de sistemas quantitativos para o monitoramento das ações executadas. Constatou-se, ainda, a ausência de fornecimento adequado de Equipamentos de Proteção Individual necessários para a realização segura das atividades, bem como a carência de programas de capacitação voltados à correta execução dos serviços.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Verificou-se a necessidade de implantação de um sistema de controle social no âmbito municipal. Para tanto, propõe-se que a Administração Pública Municipal institua uma Ouvidoria específica para os serviços de limpeza urbana, com a finalidade de receber, registrar, encaminhar e acompanhar as demandas da população relacionadas a tais serviços.

Durante a aplicação do questionário online, foram identificadas diversas reclamações referentes à limpeza urbana, e, na etapa de diagnóstico, constatou-se a deficiência na execução de atividades essenciais, como varrição, capina, roçada, bem como a limpeza de córregos e dispositivos de drenagem pluvial.

Com isso, a Ouvidoria de Limpeza Urbana proporcionaria não apenas a identificação das deficiências na prestação dos serviços, como também atuaria como instrumento de controle social, contribuindo para a melhoria contínua das ações e para a efetivação da universalização dos serviços de limpeza pública.

Além disso, propõe-se a implantação de um mecanismo de transparência, destinado à divulgação periódica de relatórios de execução dos serviços, indicadores de desempenho e cronogramas operacionais, de modo a garantir o acesso público às informações.

6.7.1.1.1.1 Indicadores de Qualidade

O objetivo deste tópico é a adoção de mecanismos sistemáticos voltados à avaliação da qualidade dos serviços prestados no âmbito da varrição manual. Esses mecanismos têm como finalidade garantir que as atividades executadas estejam alinhadas aos padrões de eficiência, cobertura e regularidade estabelecidos pelo planejamento operacional.

Para tanto, foram formulados indicadores de desempenho que permitem mensurar, de forma objetiva e contínua, aspectos como reclamações atendidas, tempo médio de atendimento a solicitações e nível de limpeza percebido pela população.

Tabela 55: Indicadores de Qualidade - Limpeza Urbana.

Indicadores	Método	Unidade	Finalidade
Índice de limpeza visual (ILV)	Avaliação em escala (ex.: 1 a 5) por inspeção em campo	Pontos	Medir percepção de limpeza.
% de reclamações atendidas	$\frac{Nº\ de\ reclamações\ atendidas}{Nº\ total\ de\ reclamações} \times 100$	%	Acompanhar resposta a demandas da população.
Tempo médio de atendimento de solicitações	$\frac{Soma\ dos\ tempos\ de\ atendimento}{Nº\ de\ solicitações}$	horas/dias	Reduzir tempo de resposta.

Fonte: Autor, 2025.

6.7.1.1.2 Treinamentos e Capacitação

Para assegurar o funcionamento adequado e eficiente do sistema de limpeza pública, é fundamental que a Administração Pública Municipal implemente, de forma planejada e periódica, programas de treinamento e capacitação técnica voltados aos servidores responsáveis pela execução das atividades de varrição, coleta e manutenção dos logradouros públicos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Esses treinamentos devem contemplar conteúdos teóricos e práticos, assegurando que os colaboradores compreendam e apliquem corretamente os procedimentos padronizados para:

- Execução da limpeza de logradouros públicos – abrangendo técnicas adequadas de varrição manual e/ou mecanizada, remoção de detritos, higienização de áreas críticas e manejo seguro de resíduos.
- Acondicionamento correto dos resíduos sólidos – incluindo orientações quanto ao uso de recipientes apropriados e fechamento adequado dos sacos até a etapa de coleta pelo caminhão coletor.
- Conscientização sobre a importância da limpeza urbana – destacando os benefícios para a saúde pública, qualidade de vida da população, preservação ambiental e valorização estética dos espaços públicos.
- Integração com políticas ambientais – reforçando o papel dos agentes de limpeza como atores essenciais na redução da poluição, prevenção de enchentes e promoção de práticas sustentáveis.

A capacitação deve ser ministrada por meio de planos de treinamento estruturados, com cronograma definido, materiais didáticos de apoio e registro formal da participação dos servidores. Sempre que possível, devem ser incluídas demonstrações práticas em campo, permitindo que os trabalhadores desenvolvam habilidades técnicas diretamente aplicáveis ao seu dia a dia.

6.7.1.1.3 Cronograma de Execução

Para garantir o funcionamento adequado e eficiente dos serviços de limpeza pública, torna-se imprescindível a elaboração de um cronograma estruturado de execução, contemplando a distribuição das atividades em bases diária e semanal.

Esse cronograma deve ser formulado a partir dos dados e diretrizes apresentados nas Proposições Operacionais, detalhadas nos itens subsequentes, assegurando que as ações sejam planejadas com critérios técnicos e operacionais bem definidos.

O planejamento deverá indicar, de forma clara e objetiva:

- Locais de atuação de cada equipe, discriminando as áreas e setores da cidade a serem atendidos;
- Pontos iniciais e finais do percurso diário de execução dos serviços;
- Extensão total a ser cumprida por dia, expressa em metros ou quilômetros lineares, considerando a capacidade operacional das equipes;
- Periodicidade e frequência de execução para cada localidade, conforme a demanda e a prioridade de manutenção;
- Sequência lógica de execução, visando otimizar deslocamentos e reduzir o tempo improdutivo.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.7.1.2 Proposições Operacionais

6.7.1.2.1 Plano Quantitativo

O Município de Mantena possui aproximadamente 99,34 km linear de vias públicas em todo seu território, abrangendo, portanto, os distritos.

Em se tratando da sede do município, esta possui 91,08 km linear de vias públicas pavimentadas. Considerando-se uma faixa de limpeza de 1 metro em cada sarjeta, obtém-se uma área total de aproximadamente 0,18 km² destinada à execução dos serviços de limpeza pública. Este dimensionamento permite estimar a extensão das atividades de varrição, capina e roçada, subsidiando o planejamento operacional e a definição de metas quantitativas para o serviço.

Diante do exposto, propõe-se que a Secretaria Municipal de Obras e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente implementem os Planos Quantitativo propostos a seguir, voltados à limpeza urbana. O objetivo destes planos é mensurar a demanda de serviços e estabelecer metas claras para sua execução, possibilitando o monitoramento e a avaliação do desempenho.

Para o serviço de varrição, por exemplo, propõe-se a adoção de metas baseadas em medidas linear, com a definição de um quantitativo mínimo semanal, como a limpeza de 105,19 km/semana de vias públicas. Para os serviços de capina e roçada, sugere-se a aplicação do mesmo critério, considerando-se a extensão linear das áreas a serem atendidas, de forma a permitir planejamento adequado, fiscalização e melhoria contínua da prestação do serviço.

6.7.1.2.1.1 Plano de Varrição Manual

De acordo com a Cartilha de Limpeza Urbana elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, a produtividade média de varrição manual é estimada em aproximadamente 1,44 km/homem/dia. Considerando que a sede do Município de Mantena possui cerca de 91,08 km lineares de vias públicas pavimentadas, esse parâmetro constitui um importante referencial para o dimensionamento da força de trabalho necessária, bem como para o estabelecimento de metas de execução e definição de cronogramas no âmbito do Plano Quantitativo de Limpeza Urbana. (IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal)

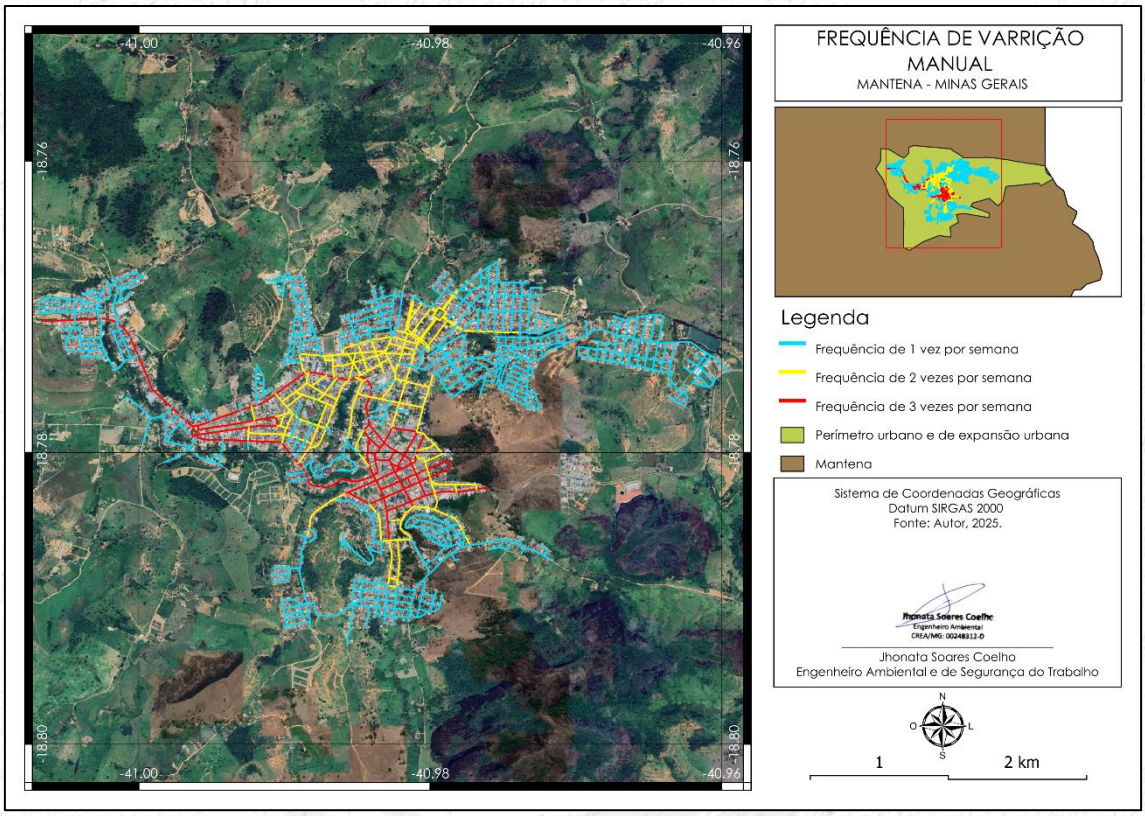
Para o cálculo do quantitativo de garis necessário à execução do serviço de varrição da totalidade das vias públicas do município, considerou-se a extensão de sarjetas (duas por via). Com relação à frequência de execução foram divididos da seguinte forma:

- **I – Área Central:** Considera-se como área central o conjunto de vias públicas com maior fluxo de veículos automotores e de pedestres, totalizando aproximadamente 12,65 km lineares de vias pavimentadas. Para esta classificação, estabelece-se a frequência de varrição manual de três vezes por semana (3/6).
- **II – Área Intermediária:** Considera-se como área intermediária as vias públicas que apresentam fluxo veicular e de pedestres inferior ao verificado na área central, totalizando aproximadamente 19,03 km lineares de vias pavimentadas. Para esta classificação, estabelece-se a frequência de varrição manual de duas vezes por semana (2/6).

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- **III – Área Periférica:** Considera-se como área periférica as vias públicas cujo fluxo de veículos e pedestres é inferior ao registrado na área central e intermediária, totalizando aproximadamente 59,40 km lineares de vias pavimentadas. Para esta classificação, estabelece-se a frequência de varrição manual de uma vez por semana (1/6).

Figura 162: Frequência de varrição manual.



Fonte: Autor, 2025.

Para a definição do quantitativo de servidores destinados à execução dos serviços de varrição manual, adotou-se a metodologia de dimensionamento constante na "Cartilha de Limpeza Pública" elaborada pelo IBAM.

$$Nº\ de\ garis = \frac{Extensão\ linear\ total\ x\ Nº\ de\ sarjetas\ x\ (frequência)}{Velocidade\ média\ de\ varrição}$$

Com a aplicação da fórmula apresentada, obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 56: Quantitativo de mão de obra - Varrição Manual.

Área	Extensão/sarjeta	Frequência (semana)	Quant. Gari Varrição	Quant. Gari Coletor
Central	12,65	3	10	10
Intermediário	19,03	2	10	10
Periférico	59,40	1	16	16
TOTAL	**91,08**	-	**36**	**36**

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A utilização da mão de obra destinada à varrição deverá ocorrer, preferencialmente, conforme a seguinte organização:

- Designação de um gari responsável pela varrição e pelo acúmulo dos resíduos em cada sarjeta da via, totalizando dois garis por via (um para cada lado); e
- Designação de um gari adicional responsável pela coleta e remoção do montante acumulado, garantindo a adequada destinação temporária dos resíduos para cada sarjeta.

Ou seja, para os 36 garis destinados à execução do serviço de varrição, será necessária a alocação adicional de 36 garis responsáveis pela coleta do resíduo acumulado ao longo das vias. Essa organização operacional tem como objetivo otimizar o tempo de execução e melhorar a eficiência do serviço prestado, assegurando maior produtividade e regularidade na limpeza urbana.

No que se refere aos distritos do Município, apresentam-se a seguir os dados específicos relacionados à prestação dos serviços de limpeza pública em cada localidade. As informações compreendem a extensão de vias, a frequência de execução das atividades, a alocação de recursos humanos e materiais.

I. **Distrito de Limeira**

O Distrito de Limeira possui aproximadamente 3,02 km lineares de vias públicas pavimentadas. Aplicando-se a fórmula mencionada anteriormente para o dimensionamento da mão de obra, considerando uma produtividade média de 1,44 km lineares por trabalhador/dia e uma frequência de varrição de uma vez por semana, estima-se a necessidade de 1 gari para a execução do serviço de varrição no distrito.

Entretanto, conforme já exposto, visando otimizar a operação, recomenda-se a alocação de um gari adicional para a coleta do resíduo acumulado, totalizando, portanto, 2 garis destinados à limpeza pública desta localidade.

Para o Distrito de Limeira recomenda-se uma frequência de varrição de 1 vez por semana.

II. **Distrito de Barra do Ariranha**

Em se tratando do Distrito de Barra do Ariranha, este possui aproximadamente 3,57 km lineares de vias públicas pavimentadas. Adotando-se os mesmos parâmetros anteriormente mencionada produtividade média de 1,44 km lineares por trabalhador/dia e frequência de varrição de uma vez por semana, estima-se a necessidade de 1 gari para a execução do serviço de varrição. Entretanto, visando à otimização das atividades e à eficiência operacional, recomenda-se a alocação de 2 garis para a execução dos serviços de limpeza pública no referido distrito, com frequência de limpeza de 1 vez por semana.

III. **Distrito de Nazário**

No que se refere ao Distrito de Nazário, este apresenta uma extensão aproximada de 1,07 km lineares de vias públicas pavimentadas. Adotando-se os mesmos parâmetros de produtividade, 1,44 km lineares por trabalhador/dia e frequência de varrição de uma vez por

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

semana, estima-se a necessidade de 1 gari para a execução do serviço de varrição, bem como a alocação de 1 gari adicional para a coleta dos resíduos acumulados, totalizando 2 profissionais destinados às atividades de limpeza pública no referido distrito, com frequência de 1 vez por semana.

IV. **Distrito de Santa Rita**

O Distrito de Santa Rita possui uma extensão aproximada de 0,60 km lineares de vias públicas pavimentadas. Adotando-se os mesmos parâmetros de produtividade, estima-se a necessidade de 1 gari para a execução do serviço de varrição. Considerando a reduzida extensão da malha viária, não se faz necessária a alocação de gari adicional para a coleta, sendo possível que o mesmo trabalhador realize ambas as atividades, com frequência de uma vez por semana.

Os serviços de varrição deverão ser executados preferencialmente no contrafluxo do trânsito, em conformidade com as disposições da NR-38, visando a garantir maior segurança aos trabalhadores. Para a realização dessas atividades, deverão ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos e materiais:

I. Lutocar – Carro coletor;
II. Vassórão;
III. Pá;
IV. EPI's.

O carro coletor – Lutocar, deverá ser constituído de materiais leves e de fácil higienização; possuir altura que não dificulte a colocação dos resíduos; possuir suporte para o transporte de ferramentas; possuir pneus e/ou rodas que facilitem sua movimentação; e possuir faixas refletivas quanto utilizados no trabalho noturno. (BRASIL, 2022)

As tabelas a seguir apresentam os custos operacionais projetados para a execução dos serviços de limpeza pública, contemplando despesas com mão de obra, aquisição de equipamentos, fornecimento de materiais, utilização de Equipamentos de Proteção Individual e demais insumos necessários à prestação adequada dos serviços.

Tabela 57: Planilha de Custo de mão de obra para o serviço de varrição pública.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)		
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)	06/08/2025
B	Município / UF	Mantena/MG
C	Número de meses de execução contratual	12
IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO		
Tipo de serviço	Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
Gari		-
1. M Ó D U L O S		
MÃO-DE-OBRA		
Mão de obra vinculada à execução contratual		
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra		
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)	Gari
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)	
3	Salário normativo da categoria profissional	1.541,00

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)		
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)		

MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO			
1	**Composição da Remuneração**		**VALOR**
A	Salário base		1.541,00
B	Adicional de periculosidade		-
C	Adicional de insalubridade	40%	616,40
D	Adicional noturno		-
E	Adicional de hora noturna reduzida		-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado		
G	Outros (especificar)		
	TOTAL DO MÓDULO 1		**2.157,40**

MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias			
2.1	**13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias**		**Valor**
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	179,78
B	Adicional de Férias	2,78%	59,92
C	Outros (especificar)		
	TOTAL		**239,70**

Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:			
2.2	**GPS, FGTS e outras contribuições**	**%**	**Valor**
A	INSS	20,0%	479,42
B	Salário Educação	2,5%	59,92
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	71,91
D	SESC ou SESI	1,5%	35,95
E	SENAI ou SENAC	1,0%	23,97
F	SEBRAE	0,6%	14,38
G	INCRA	0,2%	4,79
H	FGTS	8,0%	191,76
	TOTAL	**36,8%**	**882,10**

QUADRO RESUMO DO MÓDULO 2 - ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS		
2	**Encargos e benefícios anuais, mensais e diários**	**Valor**
2.1	13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias	239,70
2.2	GPS, FGTS e outras contribuições	882,10
2.3	Benefícios mensais e diários	-
	TOTAL DO MÓDULO 2	**1.121,80**

MÓDULO 3: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO			
3	**Custos Indiretos, tributos e lucro**	**%**	**VALOR**
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	4,00%	145,17
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	23,59
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	181,47
	TOTAL DO MÓDULO 6	**9,65%**	**350,23**
	CILT EFETIVO TOTAL	**10,68%**	

QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG - 2025

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

	Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)	VALOR
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração	2.157,40
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários	1.121,80
	Subtotal	**3.279,20**
C	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro	350,23
	Valor Total por Empregado	**3.629,43**

QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS

	Tipo de serviço (A)	Valor Proposto por empregado (B)	Qtd. empreg. por posto (C)	Valor Proposto por posto (D) = (B x C)	Qtd. de postos (E)	V. total do serviço (F) = (D x E)
I	Gari	3.629,43	79	286.724,97	01	286.724,97
					VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS	**286.724,97**

QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR GLOBAL DA PROPOSTA

	Descrição	VALOR (R$)
A	Valor mensal do serviço	286.724,97
B	Valor anual da proposta	**3.440.699,64**

Fonte: Autor, 2025.

Observa-se na tabela apresentada que os custos relacionados à mão de obra destinada aos serviços de limpeza pública na sede do Município, considerando o contingente de 79 colaboradores, estão estimados em aproximadamente R$ 286.724,97 mensais, totalizando R$ 3.440.699,64 no período anual.

No que se refere aos custos com insumos necessários à execução das atividades de limpeza urbana incluindo Equipamentos de Proteção Individual, bem como equipamentos e materiais de apoio operacional, estes estão discriminados na tabela a seguir. Os valores apresentados contemplam tanto itens de consumo recorrente quanto bens duráveis, permitindo uma visão consolidada dos investimentos necessários para garantir a segurança dos trabalhadores e a eficiência na prestação dos serviços.

Tabela 58: Tabela de custos referente a equipamentos e materiais na varrição pública.

INSUMOS DIVERSOS						
	Insumos Diversos		Unid.	Valor unid.	Valor Total	Valor Anual
A	Uniformes (dois por gari)		158	R$ 162,00	R$ 25.596,00	-
B	Materiais (Rolo 45 unid. Sacos Plásticos resistente 100l)		40	R$ 45,00	R$ 1.800,00	R$ 21.600,00
C	Equipamentos/Ferramentas	Lutocar	40	R$ 1.030,00	R$ 41.200,00	-
		Vassourão	40	R$ 40,00	R$ 1.600,00	-
		Pá	40	R$ 60,00	R$ 2.400,00	-
D	EPI's	Bota	79	R$ 36,00	R$ 2.844,00	-
		Chapéu Australiano	79	R$ 20,00	R$ 1.580,00	-
		Luva	79	R$ 30,00	R$ 2.370,00	-
		Protetor Solar	79	R$ 30,00	R$ 2.370,00	R$ 14.220,00
				TOTAL DO MÓDULO 5	**R$ 81.760,00**	**R$ 35.820,00**

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.7.1.2.1.1.1 Metas a serem adotadas

- **Extensão a ser limpa**

Para as metas estabelecidas para o serviço de varrição, adotou-se a periodicidade de limpeza determinada anteriormente para cada área, de modo que todo o território do Município seja abrangido, garantindo, portanto, a universalização do serviço.

Tabela 59: Meta de produção de varrição - SEDE.

Dia	Central (10 garis)		Intermediária (10 garis)		Periférica (16 garis)	
Segunda	Produção de 1,51km/gari/dia	15,18km	Produção de 1,52km/gari/dia	15,22km	Produção de 1,48km/gari/dia	23,76km
Terça		15,18km		15,22km		23,76km
Quarta		15,18km		15,22km		23,76km
Quinta		15,18km		15,22km		23,76km
Sexta		15,18km		15,22km		23,76km

Fonte: Autor, 2025.

- **Fiscalização**

Com o objetivo de assegurar o cumprimento eficaz das metas previamente estabelecidas no âmbito da limpeza urbana, recomenda-se a designação formal de um encarregado responsável pelo acompanhamento das atividades de varrição manual. Este profissional deverá exercer a função de supervisão direta, monitorando diariamente o desempenho e a produtividade individual de cada gari alocado às respectivas rotas de limpeza.

Adicionalmente, recomenda-se a implantação de um cronograma semanal de serviços de varrição, devidamente estruturado, que contemple:

- A distribuição organizada das equipes de garis, com a definição clara das áreas de atuação;
- A indicação de um ponto de início das atividades, a ser cumprido no primeiro dia útil da semana;
- A estipulação de um ponto final de execução, a ser alcançado até o encerramento das atividades na última jornada semanal;
- A possibilidade de ajustes operacionais conforme as demandas específicas de cada localidade ou ocorrência excepcional registrada durante o período.

6.7.1.2.1.1.2 Indicadores Operacionais

Com o objetivo de monitorar e avaliar a execução dos serviços de varrição manual realizados pela Administração Pública, torna-se necessária a adoção dos seguintes índices operacionais que permitam mensurar, de forma objetiva, a eficiência e a cobertura.

Tabela 60: Indicadores Operacionais – Varrição Manual.

Indicador	Fórmula	Unidade	Finalidade
Extensão varrida por dia	$\frac{Extensão\ total\ varrida\ no\ período}{Nº\ de\ dias\ do\ período}$	km/dia	Monitorar produtividade diária.
Produtividade por gari	$\frac{Extensão\ varrida\ no\ período}{Nº\ de\ garis\ \times\ dias\ trabalhados}$	km/gari/dia	Avaliar eficiência individual média.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Cobertura da varrição	$\frac{Extensão\ varrida}{Extensão\ total\ prevista} \times 100$	%	Comparar execução x planejamento.
Frequência média de varrição por via	$\frac{Nº\ total\ varrição\ realizada}{Nº\ de\ vias\ atendidas}$	vezes/semana	Verificar aderência à programação.

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 61: Metas a serem cumpridas – Varrição Manual.

Indicador	Meta			Unidade	Ano
Extensão varrida por dia	54,16			km/dia	2026
Produtividade por gari	≈1,50			km/gari/dia	2025
Cobertura da varrição	100			%	2026
Frequência média de varrição por via	Central 3x	Intermediário 2x	Periférico 1x	vezes/semana	2026

Fonte: Autor, 2025.

6.7.1.2.1.2 Plano de Capina Manual

O serviço de capina e raspagem de sarjetas consiste na remoção de resíduos sólidos acumulados ao longo das sarjetas em vias públicas pavimentadas. Essa atividade contempla a retirada de materiais como areia, lama, vegetação rasteira e demais detritos que comprometem o escoamento adequado das águas pluviais e a limpeza urbana.

Para a execução desta atividade, utilizam-se os seguintes equipamentos manuais:

- Enxada, para o corte e retirada da vegetação rasteira;
- Pá, para remoção e recolhimento dos resíduos desprendidos;
- Carro de mão, para o acondicionamento e transporte dos resíduos até o ponto de coleta.

A sistematização do serviço visa garantir maior eficiência operacional e a manutenção da infraestrutura urbana em condições adequadas de limpeza e drenagem.

Conforme apresentado no tópico anterior, o Município de Mantena conta com uma malha viária pavimentada distribuída entre a sede e seus distritos, totalizando aproximadamente 99,34 km lineares de vias públicas. A distribuição é a seguinte:

- Sede do Município: 91,08 km lineares;
- Distrito de Limeira: 3,02 km lineares;
- Distrito de Barra do Ariranha: 3,57 km lineares;
- Distrito de Nazário: 1,07 km lineares;
- Distrito de Santa Rita: 0,60 km lineares.

Adotando uma largura de 0,60 metros para cada sarjeta temos as seguintes áreas de limpeza:

- Sede do Município: 54.648 m²/sarjeta;
- Distrito de Santa Rita: 360 m²/sarjeta;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Distrito de Nazário: 642 m²/sarjeta;
- Distrito de Limeira: 1.812 m²/sarjeta;
- Distrito de Barra do Ariranha: 2.142 m²/sarjeta.

Considerando os valores anteriormente mencionados, estima-se que o Município de Mantena, abrangendo tanto a sede quanto os distritos, possui uma área total de aproximadamente 59.604 m²/sarjeta à ser limpo, considerando uma faixa de limpeza para cada sarjeta.

Para a atividade de capina e raspagem de sarjetas, adota-se como parâmetro de produtividade média um rendimento de 150 m²/dia por trabalhador, com jornada de trabalho de 8 horas diárias e 40 horas semanais. Dessa forma, cada gari é capaz de realizar, em média 750 m² por semana, e 3.000 m² por mês.

Diante da extensão de vias públicas pavimentadas e da área estimada de sarjetas a serem atendidas no Município de Mantena, incluindo sede e distritos, estima-se a necessidade de 20 garis para realizar os serviços de capina e raspagem de uma sarjeta em toda a área urbana no período de um mês. Assim, considerando a atuação em duas sarjetas por via, para cobrir toda a extensão ao longo de um único mês, seriam requeridos 40 garis.

Entretanto, considerando a frequência recomendada de execução a cada três meses, o quantitativo necessário para dar conta de toda a demanda dentro desse ciclo reduz-se proporcionalmente. Portanto, estima-se que sejam necessários aproximadamente 14 garis para a execução do serviço em todo o território municipal dentro de um intervalo de três meses.

Tabela 62: Planilha de Custo de mão de obra para o serviço de capina e raspagem pública.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)		
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)	
B	Município / UF	Mantena/MG
C	Número de meses de execução contratual	12

IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO		
Tipo de serviço	Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
Gari		-

1. MÓDULOS		
MÃO-DE-OBRA		
Mão de obra vinculada à execução contratual		
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra		
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)	Gari
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)	
3	Salário normativo da categoria profissional	1.541,00
4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)	
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)	

MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO			
1	Composição da Remuneração		VALOR
A	Salário base		1.541,00
B	Adicional de periculosidade		-

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

C	Adicional de insalubridade	40%	616,40
D	Adicional noturno		-
E	Adicional de hora noturna reduzida		-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado		
G	Outros (especificar)		
TOTAL DO MÓDULO 1			**2.157,40**
MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias			
2.1	**13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias**		**Valor**
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	179,78
B	Adicional de Férias	2,78%	59,92
C	Outros (especificar)		
TOTAL			**239,70**
Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:			
2.2	**GPS, FGTS e outras contribuições**	**%**	**Valor**
A	INSS	20,0%	479,42
B	Salário Educação	2,5%	59,92
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	71,91
D	SESC ou SESI	1,5%	35,95
E	SENAI ou SENAC	1,0%	23,97
F	SEBRAE	0,6%	14,38
G	INCRA	0,2%	4,79
H	FGTS	8,0%	191,76
TOTAL		**36,8%**	**882,10**
QUADRO RESUMO DO MÓDULO 2 - ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
2	**Encargos e benefícios anuais, mensais e diários**		**Valor**
2.1	13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias		239,70
2.2	GPS, FGTS e outras contribuições		882,10
2.3	Benefícios mensais e diários		-
TOTAL DO MÓDULO 2			**1.121,80**
MÓDULO 3: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO			
3	**Custos Indiretos, tributos e lucro**	**%**	**VALOR**
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	3,00%	107,69
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	23,33
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	179,48
TOTAL DO MÓDULO 3		**8,65%**	**310,50**
CILT EFETIVO TOTAL		**9,47%**	
QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO			
Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)			**VALOR**
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração		2.157,40
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários		1.121,80
	Subtotal		**3.279,20**
D	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro		310,50

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Valor Total por Empregado						**3.589,70**
QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS						
Tipo de serviço (A)		**Valor Proposto por empregado (B)**	**Qtd. empreg. por posto (C)**	**Valor Proposto por posto (D) = (B x C)**	**Qtd. de postos (E)**	**V. total do serviço (F) = (D x E)**
I	Gari	3.589,70	14	50.255,80	01	50.255,80
VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS						**50.255,80**

QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR GLOBAL DA PROPOSTA		
Descrição		**VALOR (R$)**
A	Valor mensal do serviço	50.255,80
B	Valor anual da proposta	**603.069,60**

Fonte: Autor, 2025.

Em se tratando dos custos relacionados aos equipamentos e materiais necessários para a execução das atividades de capina e raspagem de sarjetas, a tabela a seguir apresenta os valores estimados para a implantação e operacionalização desses serviços.

Tabela 63: Tabela de custos referente a equipamentos e materiais na capina e raspagem pública.

INSUMOS DIVERSOS						
	Insumos Diversos		**Unid.**	**Valor unid.**	**Valor Total**	**Valor Anual**
A	Uniformes (dois por gari)		28	R$ 162,00	R$ 4.536,00	-
B	Equipamentos/Ferramentas	Carro de Mão	14	R$ 170,00	R$ 2.380,00	-
		Enxada	14	R$ 40,00	R$ 560,00	-
		Pá	14	R$ 60,00	R$ 840,00	-
C	EPI's	Bota	14	R$ 36,00	R$ 504,00	-
		Chapéu Australiano	14	R$ 20,00	R$ 280,00	-
		Luva	14	R$ 30,00	R$ 420,00	-
		Protetor Solar	14	R$ 30,00	R$ 420,00	R$ 2.520,00
				TOTAL	**R$ 9.940,00**	**R$ 2.520,00**

Fonte: Autor, 2025.

6.7.1.2.1.2.1 Indicadores Operacionais

Com relação aos indicadores operacionais, para avaliação do desempenho do serviço de capina manual, propõe-se a adoção dos seguintes indicadores.

Tabela 64: Indicador Operacional - Capina Manual

Indicador	Fórmula	Unidade	Finalidade
Área de capina por dia	$\frac{Área\ total\ capinada\ no\ periodo}{Nº\ de\ dias\ do\ período}$	m²/dia	Quantificar a produtividade diária.
Produtividade por servidor	$\frac{Área\ total\ capina\ no\ período}{Nº\ de\ garis\ \times\ dias\ trabalhados}$	m²/servidor/dia	Avaliar eficiência individual média.
Cobertura de capina manual	$\frac{Área\ efetivamente\ capinada}{Área\ total\ prevista\ no\ período} \times 100$	%	Comparar execução x planejamento.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 65: Metas a serem cumpridas - Capina Manual.

Indicador	Meta	Unidade	Ano
Área de capina por dia	1.986,8	m²/dia	2026
Produtividade por servidor	142	m²/servidor/dia	2026
Cobertura da capina manual	100	%	2026

Fonte: Autor, 2025.

6.7.1.2.1.3 Plano de Caiação

A caiação consiste na pintura dos meios-fios das vias públicas, geralmente utilizando tinta à base de cal. Embora essa atividade não esteja expressamente prevista na Lei nº 11.445/2007, sua execução tem sido comumente incluída nos contratos e processos licitatórios referentes aos serviços de limpeza urbana, por seu caráter estético e de organização visual do espaço público. A prática contribui para a delimitação das vias, melhoria da aparência urbana e reforço na percepção de cuidado com os logradouros.

Para o dimensionamento da mão de obra necessária para realização desta atividade, utilizou-se um rendimento de 80,00 m² de área por dia para cada servidor, com uma jornada de trabalho de 8 horas.

Para determinação da área total a ser trabalhado adotou-se uma superfície de pintura do meio fio de 0,25 m por sarjeta com isso obtemos as seguintes áreas:

- Sede do Município: 22.755 m²;
- Distrito de Santa Rita: 150 m²;
- Distrito de Nazário: 267,5 m²;
- Distrito de Limeira: 755 m²;
- Distrito de Barra do Ariranha: 892,5 m².

Com base nos dados anteriormente apresentados, verifica-se que a área total destinada à pintura corresponde a aproximadamente 24.820 m².

Com relação à mão de obra necessária para a execução das atividades de caiação, considerando um rendimento médio de 80,00 m² por gari/dia, o que corresponde a 1.600 m² por mês, e tendo em vista a área total de 49.640 m², estima-se que serão necessários aproximadamente 31 garis para a realização do serviço no período de um mês.

Contudo, recomenda-se que os serviços de caiação sejam executados a cada 3 meses. Diante disso, para atender à demanda no período estipulado, será necessário alocar aproximadamente 11 garis para a execução da atividade em todo o território municipal.

A tabela a seguir apresenta os custos referentes à alocação da mão de obra necessária para a execução dos serviços.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 66: Planilha de Custo de mão de obra para o serviço de caiação pública.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)			
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)		
B	Município / UF		Mantena/MG
D	Número de meses de execução contratual		12
IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO			
Tipo de serviço		Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
Servente			-
1. MÓDULOS			
MÃO-DE-OBRA			
Mão de obra vinculada à execução contratual			
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra			
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)		Servente
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)		
3	Salário normativo da categoria profissional		1.518,00
4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)		
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)		
MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO			
1	**Composição da Remuneração**		**VALOR**
A	Salário base		1.518,00
B	Adicional de periculosidade		-
C	Adicional de insalubridade		-
D	Adicional noturno		-
E	Adicional de hora noturna reduzida		-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado		
G	Outros (especificar)		
	TOTAL DO MÓDULO 1		**1.518,00**
MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias			
2.1	**13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias**		**Valor**
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	126,50
B	Adicional de Férias	2,78%	42,16
C	Outros (especificar)		
		TOTAL	**168,66**
Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:			
2.2	**GPS, FGTS e outras contribuições**	**%**	**Valor**
A	INSS	20,0%	337,33
B	Salário Educação	2,5%	42,16
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	50,59
D	SESC ou SESI	1,5%	25,29
E	SENAI ou SENAC	1,0%	16,86
F	SEBRAE	0,6%	10,11
G	INCRA	0,2%	3,37
H	FGTS	8,0%	134,93
	TOTAL	**36,8%**	**620,64**
QUADRO RESUMO DO MÓDULO 2 - ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
2	**Encargos e benefícios anuais, mensais e diários**		**Valor**
2.1	13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias		168,66

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

2.2	GPS, FGTS e outras contribuições	620,64
2.3	Benefícios mensais e diários	-
	TOTAL DO MÓDULO 2	**789,30**
	TOTAL DO MÓDULO 5	-

MÓDULO 6: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO			
3	**Custos Indiretos, tributos e lucro**	**%**	**VALOR**
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	3,00%	75,77
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	16,41
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	126,28
	TOTAL DO MÓDULO 3	**8,65%**	**218,46**
	CILT EFETIVO TOTAL	**9,47%**	

QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO		
	Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)	**VALOR**
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração	1.518,00
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários	789,30
	Subtotal	**2.307,30**
C	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro	218,46
	Valor Total por Empregado	**2.525,76**

QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS						
Tipo de serviço (A)		**Valor Proposto por empregado (B)**	**Qtd. empreg. por posto (C)**	**Valor Proposto por posto (D) = (B x C)**	**Qtd. de postos (E)**	**V. total do serviço (F) = (D x E)**
A	Servente	2.525,76	11	27.783,36	01	27.783,36
					VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS	**27.783,36**

QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR ANUAL DA PROPOSTA		
	Descrição	**VALOR (R$)**
B	Valor mensal do serviço	27.783,36
C	Valor anual da proposta	**333.400,32**

Fonte: Autor, 2025.

Com relação aos custos operacionais deste serviço, a tabela a seguir apresentará os valores estimados para a execução da atividade.

Tabela 67: Tabela de custos referente a equipamentos e materiais na caiação pública.

INSUMOS DIVERSOS						
	Insumos Diversos		**Unid.**	**Valor unid.**	**Valor Total**	**Valor Anual**
A	Uniformes (dois por gari)		22	R$ 162,00	R$ 3.564,00	-
C	Equipamentos/Ferramentas	Broxa	11	R$ 9,00	R$ 99,00	-
		Cal hidratado 20kg com rendimento de 200m²/saco	260	R$ 20,00	R$ 5.200,00	R$ 15.600,00
		Balde	11	R$ 11,00	R$ 121,00	-
D	EPI's	Bota	11	R$ 36,00	R$ 396,00	-
		Chapéu Australiano	11	R$ 20,00	R$ 220,00	-
		Protetor Solar	11	R$ 30,00	R$ 330,00	R$ 1.980,00

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

		Luva	11	R$ 25,00	R$ 275,00	
				TOTAL	**R$ 10.205,50**	**R$ 17.580,00**

Fonte: Autor, 2025.

6.7.1.2.1.4 Plano de Limpeza de Praças Públicas

Esta atividade compreende a execução dos serviços de limpeza nas praças públicas situadas nas áreas urbanas do Município, bem como limpeza dos canteiros localizados ao longo das vias públicas. As ações compreendem a remoção de resíduos sólidos, a varrição, o recolhimento de folhas e galhos, bem como outras intervenções necessárias à conservação dos espaços. Incluem-se ainda serviços de roçada manual, realizados periodicamente com o auxílio de roçadeiras.

O Município de Mantena dispõe de um total de 50.852,75 m² de áreas públicas, compreendendo praças e canteiros localizados tanto na sede municipal quanto nos distritos.

A tabela a seguir apresenta o detalhamento das áreas públicas, especificando sua localização e respectiva extensão territorial em metros quadrados.

Tabela 68: Localização das áreas públicas do Município.

Nome da Área Pública	Localização	Coordenadas Geográficas	Frequência de limpeza/semana	Área (m²)	Área/semana (m²)
Praça Bairro Frei Cezar	Rua Jequitibá, Frei Cezar	18°46'12.36"S 41° 0'9.52"O	1x	643,40	643,40
Praça Frei Paulo	Av. Frei Gaspar	18°46'42.81"S 40°59'46.26"O	3x	1.573,24	4.719,72
Praça Edite Trindade	Av. Agostinho Anísio	18°46'42.31"S 40°59'40.56"O	5x	23.867	119.335
Praça do Café	Rua Miguel Hoas Ruebra	18°46'29.68"S 40°59'4.85"O	2x	316,6	633,2
Praça da Bíblia	Av. José Mol	18°46'51.69"S 40°58'56.85"O	5x	879,6	4.398
Praça da Matriz	Av. José Mol	18°46'55.59"S 40°58'54.06"O	5x	2.553,7	12.768,5
Praça próximo a Caixa Econômica Federal	Av. Getúlio Vargas	18°46'42.60"S 40°58'50.80"O	2x	392,41	784,82
Praça próximo ao Cemitério do Centro	Av. Tancredo Neves	18°46'49.39"S 40°58'51.36"O	1x	291,72	291,72
Praça Bairro Santo Antônio	Rua Violeta Garcia	18°46'24.26"S 40°59'7.39"O	2x	1.212,65	2.425,3
Praça Bairro Tropical	Av. José Rufino	18°46'17.44"S 40°59'17.31"O	1x	530,67	530,67
Praça Bairro Operários	Rua João Pinheiro	18°47'10.28"S 40°58'39.09"O	1x	1.422,59	1.422,59
Praça Bairro Nicolini	Rua Maria Pedrosa Melado	18°47'21.26"S 40°59'1.48"O	1x	1.715,5	1.715,5
Praça Bairro Maulaz	Rua Orquídea	18°47'18.85"S 40°59'23.53"O	1x	345,84	345,84
Praça Bairro Bela Vista	Rua C	18°46'12.66"S 40°58'28.29"O	1x	2.055,7	4.111,4
Praça Antônio José Carlos	Av. Carlos Balmant	18°46'14.08"S 40°58'45.36"O	1x	3.081,1	3.081,1
Praça Bairro Esplanada	Rua Nove	18°46'53.34"S 40°58'11.42"O	1x	3.303,8	3.303,8
Praça Bairro Santos Prates I	Rua A	18°46'13.72"S 40°58'52.41"O	1x	551,01	55,01
Praça Bairro Santos Prates I	Av. Hélio Emerich	18°46'18.30"S 40°58'53.44"O	1x	357,49	357,49
Praça Bairro Morada Nova	Rua Chicago	18°46'32.57"S 40°57'45.67"O	1x	1.513,4	1.513,4
Canteiro Av. José F. Vasconcelos	Av. José Fioravante Vasconcelos	40°58'53.44"O 40°58'44.25"O	1x	320	320
Canteiro Av. Hélio Emerich	Av. Hélio Emerich	18°46'19.50"S 40°58'51.49"O	1x	497,0	497,0
Canteiro Av. Carlos Balmant	Av. Carlos Balmant	18°46'17.64"S 40°58'48.63"O	1x	541,8	541,8
Canteiro Rua Elias Gomes de Oliveira	Rua Elias Gomes de Oliveira	18°46'14.54"S 40°58'53.21"O	1x	474,9	474,9
Canteiro Av. F	Av. F	18°46'25.21"S 40°58'43.26"O	1x	759,6	759,6
Rotatória Bairro Santos Prates I	Av. Carlos Balmant	18°46'20.11"S 40°58'50.56"O	1x	55,07	55,07
Rotatória Bairro Santo Antônio	Rua Violeta Garcia	18°46'25.90"S 40°59'6.96"O	1x	24,29	24,29
DISTRITOS					
Praça Distrito de Limeira	Rua Treze de Maio	18°34'35.73"S 41° 8'44.95"O	1x	641,1	641,1
Praça Distrito de Barra do	Rua Santo Antônio	18°39'51.78"S 41° 5'56.02"O	1x	268,86	268,89

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Ariranha					
Praça Distrito de Barra do Ariranha	Rua Laurindo Vaz	18°40'2.56"S 41° 5'57.45"O	1x	114,30	114,30
Praça Distrito de Nazário	Estrada de Nazário	18°43'6.84"S 41° 0'3.74"O	1x	548,41	548,41
TOTAL				**50.852,75**	**166.681,80**

Fonte: Autor, 2025.

Considerando que um gari é capaz de varrer uma extensão de 1.440 metros lineares de via pública por dia, conforme estabelecido no tópico 6.7.1.2.1.1, e adotando-se uma faixa de 1 metro de largura a partir do meio-fio, estima-se que cada trabalhador execute aproximadamente 1.440 m² de varrição diária.

Aplicando esse parâmetro à limpeza das áreas públicas mencionadas e observando a frequência definida na tabela anterior, calcula-se que sejam necessários 23 garis para a manutenção regular desses espaços. Acrescentando-se um acréscimo de 10% para cobertura de ausências, imprevistos e reforço operacional, estima-se que o efetivo ideal seja de aproximadamente 26 garis para assegurar a limpeza dessas áreas ao menos uma vez por semana.

Diante do exposto, a tabela a seguir apresenta a estimativa dos custos relacionados à alocação da mão de obra necessária para a execução desta atividade.

Tabela 69: Planilha de Custo de mão de obra para o serviço de limpeza de áreas públicas.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)			
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)		
B	Município / UF		Mantena/MG
C	Número de meses de execução contratual		12
IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO			
Tipo de serviço		Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
Gari			-
1. MÓDULOS			
MÃO-DE-OBRA			
Mão de obra vinculada à execução contratual			
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra			
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)		Gari
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)		
3	Salário normativo da categoria profissional		1.541,00
4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)		
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)		
MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO			
1	**Composição da Remuneração**		**VALOR**
A	Salário base		1.541,00
B	Adicional de periculosidade		-
C	Adicional de insalubridade	40%	616,40
D	Adicional noturno		-
E	Adicional de hora noturna reduzida		-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado		
G	Outros (especificar)		
	TOTAL DO MÓDULO 1		**2.157,40**
MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias			
2.1	**13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias**		**Valor**
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	179,78
B	Adicional de Férias	2,78%	59,92
C	Outros (especificar)		
		TOTAL	**239,70**

Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:			
2.2	**GPS, FGTS e outras contribuições**	**%**	**Valor**
A	INSS	20,0%	479,42
B	Salário Educação	2,5%	59,92
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	71,91
D	SESC ou SESI	1,5%	35,95
E	SENAI ou SENAC	1,0%	23,97
F	SEBRAE	0,6%	14,38
G	INCRA	0,2%	4,79
H	FGTS	8,0%	191,76
	TOTAL	**36,8%**	**882,10**

2	**Encargos e benefícios anuais, mensais e diários**	**Valor**
2.1	13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias	239,70
2.2	GPS, FGTS e outras contribuições	882,10
2.3	Benefícios mensais e diários	-
	TOTAL DO MÓDULO 2	**1.121,80**

MÓDULO 3: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO			
3	**Custos Indiretos, tributos e lucro**	**%**	**VALOR**
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	3,00%	107,69
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	23,33
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	179,48
	TOTAL DO MÓDULO 3	**8,65%**	**310,50**
	CILT EFETIVO TOTAL	**9,47%**	

QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO		
	Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)	**VALOR**
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração	2.157,40
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários	1.121,80
	Subtotal	**3.279,20**
C	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro	310,50
	Valor Total por Empregado	**3.589,70**

QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS						
Tipo de serviço (A)		**Valor Proposto por empregado (B)**	**Qtd. empreg. por posto (C)**	**Valor Proposto por posto (D) = (B x C)**	**Qtd. de postos (E)**	**V. total do serviço (F) = (D x E)**
I	Gari	3.589,70	26	93.332,20	01	93.332,20

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG - 2025

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

	VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS	**93.332,20**
QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR ANUAL DA PROPOSTA		
	Descrição	**VALOR (R$)**
B	Valor mensal do serviço	93.332,20
C	Valor anual da proposta	**1.119.986,40**

Fonte: Autor, 2025.

Em se tratando dos custos de equipamentos e materiais necessários para a execução das atividades de limpeza das áreas públicas, abrangendo os serviços de varrição e capina manual, a Tabela 70 apresenta a estimativa desses custos.

Para a atividade de capina manual, recomenda-se a adoção de um período de execução trimestral, de modo a garantir o controle adequado da vegetação e a manutenção estética e funcional das áreas públicas.

Os servidores responsáveis pela limpeza das praças públicas deverão ser organizados em três equipes, sendo:

- Duas equipes compostas por 9 servidores cada;
- Uma equipe composta por 8 servidores.

A composição das equipes deverá contemplar três operadores de roçadeira por equipe, sendo os demais integrantes responsáveis pelo recolhimento dos resíduos gerados e pela segurança dos transeuntes durante a execução do serviço.

A fim de não prejudicar as rotinas de limpeza regular, recomenda-se que esta atividade seja realizada aos sábados, no período diurno, permitindo assim a execução sem comprometer a manutenção diária.

Tabela 70: Tabela de custos referente a equipamentos e materiais na limpeza de áreas públicas.

INSUMOS DIVERSOS						
	Insumos Diversos		**Unid.**	**Valor unid.**	**Valor Total**	**Valor Anual**
A	Uniformes (dois por gari)		52	R$ 162,00	R$ 8.424,00	-
B	Equipamentos/Ferramentas	Roçadeira FS 120 Stihl	9	R$ 1.921,88	R$ 17.296,92	-
		Vassourão	26	R$ 40,00	R$ 1.040,00	-
		Rastelo	26	R$ 30,00	R$ 780,00	
		Saco Plástico (rolo)	26	R$ 45,00	R$ 1.125,00	R$ 13.500,00
C	Equipamento de Proteção Individual - EPI	Bota	26	R$ 36,00	R$ 936,00	-
		Chapéu Australiano	26	R$ 20,00	R$ 520,00	-
		Protetor Solar	26	R$ 30,00	R$ 780,00	R$ 4.680,00
		Capacete/Abafador de ruído/Protetor facial	26	R$ 160,00	R$ 4.16000	-
		Avental PVC	26	R$ 20,00	R$ 520,00	-
		Perneira de Bidim	26	R$ 40,00	R$ 1.040,00	-
		Luva	26	R$ 70,00	R$ 1.820,00	
D	Equipamento de Proteção Coletivo - EPC	Protetor de Roçagem Flexível (1,5m x 5,0m)	9	R$ 1.200,00	R$ 10.800,00	-
				TOTAL	**R$ 461.081,92**	**R$ 18.180,00**

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.7.1.2.1.4.1 Metas a serem adotadas

- **Metas de execução**

Com relação às metas de execução, recomenda-se que as atividades de limpeza das áreas públicas sejam realizadas de acordo com a frequência estabelecida na Tabela 68, mantendo-se uma produção diária de 33.336,36 m² de área limpa, conforme especificado no cronograma apresentado a seguir.

Tabela 71: Cronograma de execução da limpeza das praças públicas.

Dia	Meta diária (m²)	Garis ativos
Segunda	33.336,36	24
Terça	33.336,36	24
Quarta	33.336,36	24
Quinta	33.336,36	24
Sexta	33.336,36	24
Total semanal	**166.681,82**	**24**

Fonte: Autor, 2025.

Dos 26 garis previstos para a execução do serviço de limpeza em praças públicas, 2 serão destinados a atividades de apoio e reposição, atuando como cobertura para ausências, reforço em demandas emergenciais e suporte operacional às equipes em campo.

- **Fiscalização**

Recomenda-se que seja designado um encarregado responsável pelo acompanhamento das atividades. Este profissional deverá exercer a função de supervisão direta, monitorando diariamente o desempenho e a produtividade individual de cada gari alocado às respectivas rotas de limpeza.

Ademais, recomenda-se a implantação de um cronograma semanal de serviços, devidamente estruturado, que contemple:

- A distribuição organizada das equipes de garis, com a definição clara das áreas de atuação;
- A indicação de um ponto de início das atividades, a ser cumprido no primeiro dia útil da semana;
- A estipulação de um ponto final de execução, a ser alcançado até o encerramento das atividades na última jornada semanal;

6.7.1.2.1.4.2 Indicadores de Operacionais

Com o objetivo de avaliar o desempenho dos servidores alocados no serviço de limpeza de praças e áreas públicas, recomenda-se que seja adotado os seguintes indicadores operacionais.

Tabela 72: Indicadores de Operacionais - Limpeza de Praças Públicas.

Indicador	Fórmula / Método de Cálculo	Unidade	Finalidade
Área limpa por dia	$\frac{Área\ total\ limpa\ no\ período}{Nº\ de\ dias\ do\ período}$	m²/dia	Monitorar produtividade diária global.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Produtividade por trabalhador	$\frac{Área\ limpa\ no\ período}{Nº\ de\ trabalhadores\ \times\ dias\ trabalhados}$	m²/trab/dia	Avaliar eficiência média individual.
Cobertura do serviço	$\frac{Área\ limpa}{Área\ prevista} \times 100$	%	Comparar execução com planejamento.
Cumprimento do cronograma	$\frac{Nº\ de\ área\ limpa\ no\ prazo}{Nº\ de\ área\ programada} \times 100$	%	Medir aderência ao plano semanal/mensal.

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 73: Metas para o serviço de Limpeza de Praça Pública.

Indicador	Meta	Periodicidade de Verificação
Área total limpa por dia	33.336,96 m²/dia	Diário
Produtividade por gari	1.390 m²/dia por trabalhador ativo	Diário
Cobertura semanal da área	100% das áreas programadas limpas	Semanal
Cumprimento do prazo	≥ 95% das rotas concluídas no prazo	Semanal

Fonte: Autor, 2025.

6.7.1.2.1.5 Plano de Poda de Árvores Públicas

O serviço de poda de árvores públicas tem como finalidade realizar a manutenção e manejo adequado das árvores localizadas em logradouros públicos, garantindo a saúde, o equilíbrio estrutural e a segurança da população.

Quando identificado risco iminente ou situação que comprometa a segurança pública, como galhos em conflito com a fiação elétrica, obstrução de vias, risco de queda ou interferência em edificações, poderá ser necessária a remoção total do indivíduo arbóreo, respeitando-se as normas e legislações ambientais vigentes.

A execução desse serviço deve ser realizada exclusivamente por profissionais capacitados e devidamente treinados, considerando-se que intervenções realizadas por servidores sem preparo técnico podem:

- Causar desequilíbrio na estrutura morfológica da árvore;
- Gerar alterações estéticas significativas;
- Aumentar o risco de queda e comprometer a longevidade do indivíduo arbóreo.

A execução das atividades de poda de árvores públicas deverá ocorrer somente mediante emissão prévia de uma Permissão de Trabalho - PT, expedida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A PT deve conter as disposições e medidas estabelecidas na Análise Preliminar de Risco - APR, os requisitos a serem atendidos para execução segura da atividade, os servidores que realizarão a atividade e meios de comunicação entre o podador e os servidores auxiliares. Este documento deverá ser aprovado pelo supervisor responsável, assinado por todos os integrantes e deverá estar disponível no local de execução. (BRASIL, 2022)

Todas as PT deverão possuir validade de 24 horas, não podendo exceder este prazo. (BRASIL, 2022)

Antes do início de cada intervenção, é obrigatória a realização de uma APR, com o objetivo de identificar:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Riscos associados à atividade;
- Definição de área sujeita a queda de galhos;
- Meios de sinalização e isolamento;
- Avaliação das condições morfológicas da árvore;
- Descrição dos equipamento e ferramentas utilizadas na atividade;
- Condições de execução, abordando questões como iluminação, meteorologia e outros.
- Funções e responsabilidades dos envolvidos, tais como:
  a. Podador;
  b. Coletor de resíduos;
  c. Supervisor;
  d. Agente responsável pela segurança dos transeuntes e isolamento da área;
- Assinatura do supervisor e dos servidores. (BRASIL, 2022)

A APR deverá ser elaborada por profissional habilitado e qualificado para a prestação dos serviços, o qual também será responsável por ministrar periodicamente palestras e treinamentos abordando:

- A importância da APR;
- O uso correto e obrigatório dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- As técnicas adequadas para execução das atividades de forma segura;
- Procedimentos de prevenção e mitigação de riscos.

A execução de trabalho em altura deverá atentar para a Norma Regulamentadores NR-35, como também devem ser tomadas providencias quanto ao isolamento adequado da área e medidas para evitar queda de ferramentas e equipamentos.

Ademais, é necessário adotar todos os procedimentos abordados na NR-38.

O cumprimento rigoroso desses procedimentos assegura a integridade física dos trabalhadores, a segurança da população e a preservação das árvores, evitando danos estruturais e ambientais.

Tendo em vista que esta atividade é realiza apenas sob demanda, para a quantificação de mão de obra necessária recomenda-se que seja alocado duas equipes com três servidores, totalizando 6 servidores e um supervisor responsável pelas equipes.

As tabelas a seguir apresentam os custos associados à mão de obra necessária para execução das atividades de poda de árvores.

Tabela 74: Planilha de Custo de mão de obra para o serviço de poda de árvores - Auxiliar.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)		
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)	
B	Município / UF	Mantena/MG
C	Número de meses de execução contratual	12
IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO		

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

JHONATA COELHO
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho
Especialista em Licenciamento Ambiental e Consultoria
CREA MG 248.312/D **Visto ES 20210088**

Tipo de serviço	Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
Auxiliar		-

1. MÓDULOS		
MÃO-DE-OBRA		
Mão de obra vinculada à execução contratual		
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra		
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)	Auxiliar
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)	
3	Salário normativo da categoria profissional	1.518,00
4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)	
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)	

MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO		
1	**Composição da Remuneração**	**VALOR**
A	Salário base	1.518,00
B	Adicional de periculosidade	-
C	Adicional de insalubridade	-
D	Adicional noturno	-
E	Adicional de hora noturna reduzida	-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado	
G	Outros (especificar)	
	TOTAL DO MÓDULO 1	**1.518,00**

MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias			
2.1	**13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias**		**Valor**
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	126,50
B	Adicional de Férias	2,78%	42,16
C	Outros (especificar)		
		TOTAL	**168,66**

Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:			
2.2	**GPS, FGTS e outras contribuições**	**%**	**Valor**
A	INSS	20,0%	337,33
B	Salário Educação	2,5%	42,16
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	50,59
D	SESC ou SESI	1,5%	25,29
E	SENAI ou SENAC	1,0%	16,86
F	SEBRAE	0,6%	10,11
G	INCRA	0,2%	3,37
H	FGTS	8,0%	134,93
	TOTAL	**36,8%**	**620,64**

MÓDULO 3: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO			
3	**Custos Indiretos, tributos e lucro**	**%**	**VALOR**
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	3,00%	75,77
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	16,41
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	126,28

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG - 2025

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

	TOTAL DO MÓDULO 3	**8,65%**	**218,46**
	CILT EFETIVO TOTAL	**9,47%**	

QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO		
Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)		**VALOR**
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração	1.518,00
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários	789,30
	Subtotal	**2.307,30**
C	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro	218,46
	Valor Total por Empregado	**2.525,76**

QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS

Tipo de serviço (A)		Valor Proposto por empregado (B)	Qtd. empreg. por posto (C)	Valor Proposto por posto (D) = (B x C)	Qtd. de postos (E)	V. total do serviço (F) = (D x E)
I	Auxiliar	2.525,76	04	10.103,04	01	10.103,04
					VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS	**10.103,04**

QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR ANUAL DA PROPOSTA

	Descrição	VALOR (R$)
B	Valor mensal do serviço	10.103,04
C	Valor anual da proposta	**121.236,48**

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 75: Planilha de Custo de mão de obra para o serviço de poda de árvores – Podador.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)		
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)	
B	Município / UF	Mantena/MG
C	Número de meses de execução contratual	12

IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO			
Tipo de serviço		Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
Podador			-

1. MÓDULOS		
MÃO-DE-OBRA		
Mão de obra vinculada à execução contratual		
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra		
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)	Podador
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)	
3	Salário normativo da categoria profissional	1.518,00
4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)	
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)	

MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO			
1	**Composição da Remuneração**		**VALOR**
A	Salário base		1.518,00
B	Adicional de periculosidade	30%	455,40
C	Adicional de insalubridade		-
D	Adicional noturno		-
E	Adicional de hora noturna reduzida		-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado		

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

G	Outros (especificar)	
	TOTAL DO MÓDULO 1	**1.973,40**

MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias			
2.1	**13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias**		**Valor**
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	164,45
B	Adicional de Férias	2,78%	54,81
C	Outros (especificar)		
	TOTAL		**219,26**

Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:			
2.2	**GPS, FGTS e outras contribuições**	**%**	**Valor**
A	INSS	20,0%	438,53
B	Salário Educação	2,5%	54,81
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	65,77
D	SESC ou SESI	1,5%	32,88
E	SENAI ou SENAC	1,0%	21,92
F	SEBRAE	0,6%	13,15
G	INCRA	0,2%	4,38
H	FGTS	8,0%	175,41
	TOTAL	**36,8%**	**806,85**

QUADRO RESUMO DO MÓDULO 2 - ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS		
2	**Encargos e benefícios anuais, mensais e diários**	**Valor**
2.1	13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias	219,26
2.2	GPS, FGTS e outras contribuições	806,85
2.3	Benefícios mensais e diários	-
	TOTAL DO MÓDULO 2	**1.026,11**

MÓDULO 3: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO			
3	**Custos Indiretos, tributos e lucro**	**%**	**VALOR**
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	3,00%	98,50
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	21,34
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	164,17
	TOTAL DO MÓDULO 3	**8,65%**	**284,01**
	CILT EFETIVO TOTAL	**9,47%**	

QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO		
	Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)	**VALOR**
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração	1.973,40
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários	1.026,11
	Subtotal	**2.999,51**
E	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro	284,01
	Valor Total por Empregado	**3.283,52**

QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tipo de serviço (A)		Valor Proposto por empregado (B)	Qtd. empreg. por posto (C)	Valor Proposto por posto (D) = (B x C)	Qtd. de postos (E)	V. total do serviço (F) = (D x E)
I	Podador	3.283,52	02	6.567,05	01	6.567,05
					VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS	**6.567,05**

QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR ANUAL DA PROPOSTA		
	Descrição	**VALOR (R$)**
B	Valor mensal do serviço	6.567,05
C	Valor anual da proposta	**78.804,48**

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 76: Planilha de Custo de mão de obra para o serviço de poda de árvores – Supervisor.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)		
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)	
B	Município / UF	Mantena/MG
C	Número de meses de execução contratual	12

IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO			
Tipo de serviço		Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
Supervisor			-

1. M Ó D U L O S			
MÃO-DE-OBRA			
Mão de obra vinculada à execução contratual			
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra			
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)		Supervisor
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)		
3	Salário normativo da categoria profissional		3.300,00
4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)		
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)		

MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO			
1	**Composição da Remuneração**		**VALOR**
A	Salário base		3.300,00
B	Adicional de periculosidade	30%	-
C	Adicional de insalubridade		-
D	Adicional noturno		-
E	Adicional de hora noturna reduzida		-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado		
G	Outros (especificar)		
		TOTAL DO MÓDULO 1	**3.300,00**

MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias			
2.1	**13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias**		**Valor**
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	275,00
B	Adicional de Férias	2,78%	91,66
C	Outros (especificar)		
		TOTAL	**366,66**
Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:			
2.2	**GPS, FGTS e outras contribuições**	**%**	**Valor**

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A	INSS	20,0%	733,33
B	Salário Educação	2,5%	91,66
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	109,99
D	SESC ou SESI	1,5%	54,99
E	SENAI ou SENAC	1,0%	36,66
F	SEBRAE	0,6%	21,99
G	INCRA	0,2%	7,33
H	FGTS	8,0%	293,33
	TOTAL	**36,8%**	**1.349,28**

QUADRO RESUMO DO MÓDULO 2 - ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS

2	**Encargos e benefícios anuais, mensais e diários**	**Valor**
2.1	13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias	366,66
2.2	GPS, FGTS e outras contribuições	1.349,28
2.3	Benefícios mensais e diários	-
	TOTAL DO MÓDULO 2	**1.715,94**

MÓDULO 3: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO

3	**Custos Indiretos, tributos e lucro**	**%**	**VALOR**
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	3,00%	164,72
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	35,69
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	274,54
	TOTAL DO MÓDULO 3	**8,65%**	**474,95**
	CILT EFETIVO TOTAL	**9,47%**	

QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO

	Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)	**VALOR**
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração	3.300,00
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários	1.715,94
	Subtotal	**5.015,94**
C	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro	474,95
	Valor Total por Empregado	**5.490,89**

QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS

	Tipo de serviço (A)	**Valor Proposto por empregado (B)**	**Qtd. empreg. por posto (C)**	**Valor Proposto por posto (D) = (B x C)**	**Qtd. de postos (E)**	**V. total do serviço (F) = (D x E)**
I	Supervisor	5.490,89	01	5.490,89	01	5.490,89
					VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS	**5.490,89**

QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR ANUAL DA PROPOSTA

	Descrição	**VALOR (R$)**
A	Valor mensal do serviço	5.490,89
B	Valor anual da proposta	**65.890,68**

Fonte: Autor, 2025.

Os custos associados com despesas de aquisição de equipamentos e despesas anuais estão relatados na tabela a seguir.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

INSUMOS DIVERSOS						
	Insumos Diversos		Unid.	Valor unid.	Valor Total	Valor Anual
A	Uniformes (dois por gari)		14	R$ 162,00	R$ 2.268,00	-
B	Equipamentos/Ferramentas	Motossera a combustão MS 72 Stihl	2	R$ 1.406,68	R$ 2.813,36	-
		Motopoda a combustão HT 75	2	R$ 3.623,88	R$ 7.247,76	-
		Escada Plataforma 3,80m	2	R$ 3.716,00	R$ 7.432,00	-
		Kit Cone de Sinalização 12 unid.	1	R$ 300,00	R$ 300,00	-
		Kit corda + mosquetão	2	R$ 130,00	R$ 260,00	
		Plataforma elevatória 12m (tesoura hidráulica móvel)	1	R$ 94.899,60	R$ 94.899,60	-
C	Equipamento de Proteção Individual - EPI	Bota	7	R$ 36,00	R$ 252,00	-
		Protetor Solar	7	R$ 30,00	R$ 140,00	R$ 840,00
		Capacete	7	R$ 50,00	R$ 350,00	-
		Protetor Auricular	7	R$ 5,00	R$ 35,00	R$ 210,00
		Cinto de Segurança + Talabarte	2	R$ 400,00	R$ 800,00	-
		Luva	7	R$ 20,00	R$ 140,00	
		Óculos	7	R$ 5,00	R$35,00	-
				TOTAL	**R$ 116.972,72**	**R$ 1.050,00**

Fonte: Autor, 2025.

6.7.1.2.1.6 Plano de Limpeza de Bocas de Lobo

Os serviços de limpeza de bocas de lobo consistem na remoção de resíduos sólidos e sedimentos que se acumulam no interior desses dispositivos de drenagem, principalmente em decorrência de períodos de chuva, quando ocorre o arraste de detritos provenientes das vias públicas.

A execução periódica e adequada dessa atividade é fundamental para assegurar o escoamento eficiente das águas pluviais, prevenindo obstruções no sistema de drenagem e evitando, consequentemente, alagamentos e inundações em áreas urbanas.

Considerando o alto custo de aquisição, operação e manutenção de equipamentos mecanizados específicos para essa finalidade, a limpeza das bocas de lobo é, na maioria dos casos, realizada manualmente. Conforme estabelecido na Cartilha de Limpeza Urbana elaborada pelo IBAM, é prática comum atribuir essa tarefa aos varredores de vias públicas.

Para a gestão eficiente dessa atividade, recomenda-se que a Administração Pública Municipal elabore previamente um levantamento quantitativo e georreferenciado de todas as bocas de lobo existentes, abrangendo tanto a sede do município quanto os distritos.

Além disso, é imprescindível implementar orientação e treinamento aos varredores, de modo a instruí-los a não direcionar ou varrer resíduos para o interior das bocas de lobo, prática que contribui para o assoreamento e a obstrução das galerias pluviais.

6.7.1.2.1.7 Plano de Limpeza de Córrego

O município de Mantena dispõe de diversos canais de escoamento de água, distribuídos tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais, que desempenham papel essencial no escoamento adequado das águas pluviais e fluviais. A limpeza periódica desses canais é imprescindível para a manutenção e para a prevenção de inundações e alagamentos, especialmente durante períodos de precipitação intensa.

A ausência de manutenção preventiva pode acarretar o acúmulo de resíduos sólidos, sedimentos e vegetação aquática, ocasionando obstruções que comprometem a vazão e aumentam o risco de transbordamento.

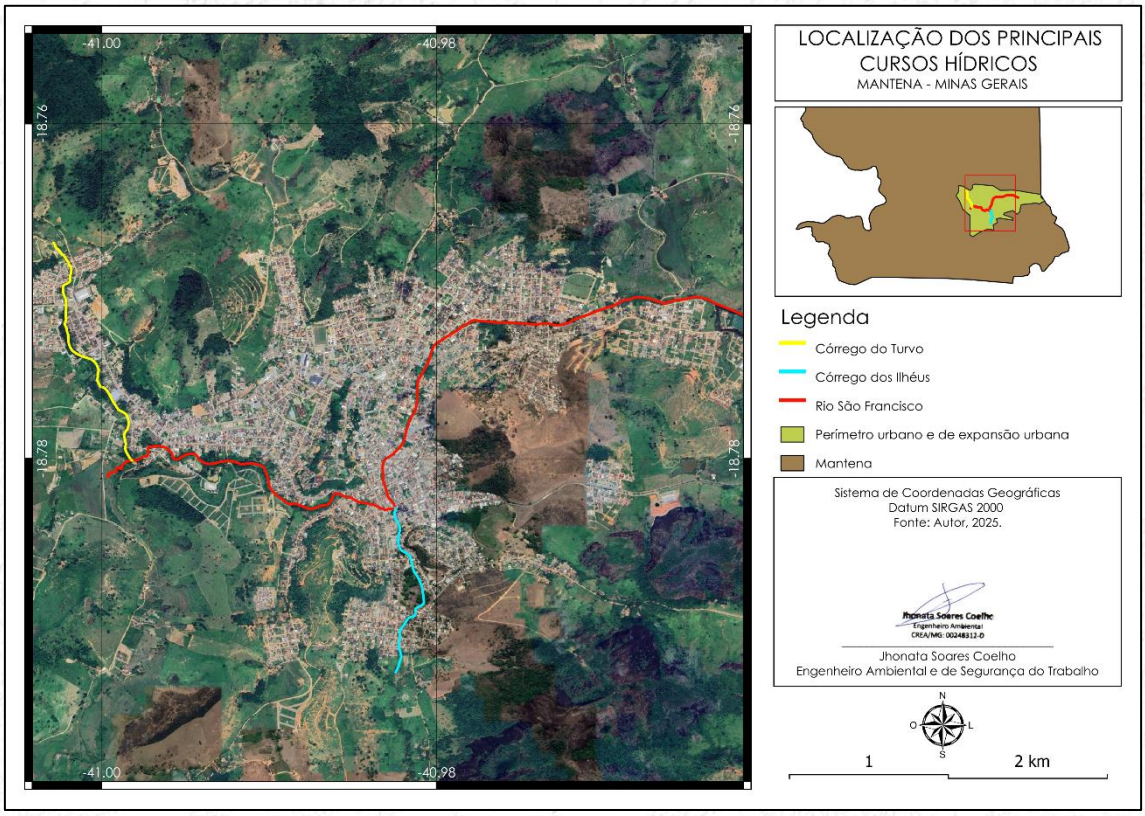
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

No perímetro urbano da sede municipal, foram identificados três canais principais que necessitam de realização imediata de limpeza e desobstrução:

- **Rio São Francisco** – principal corpo hídrico que atravessa a área urbana;
- **Córrego do Turvo**;
- **Córrego dos Ilhéus**.

Considerando as características pluviométricas da região e visando garantir a máxima eficiência na prevenção de alagamentos, recomenda-se que a limpeza dos trechos hídricos seja realizada uma vez ao ano, preferencialmente no mês de setembro, antecedendo o início do período chuvoso.

Figura 163: Localização dos trechos de corpos hídricos que necessitam de intervenção de limpeza.



Fonte: Autor, 2025.

Para os demais trechos hídricos, recomenda-se a realização de monitoramento periódico com o objetivo de identificar a necessidade de intervenções futuras de limpeza, assegurando a manutenção das condições adequadas e prevenindo acúmulos de resíduos ou obstruções.

Ademais, em conformidade com a Portaria IGAM nº 48, de 04 de outubro de 2019, as atividades de limpeza de corpos hídricos são dispensadas do processo de outorga, entretanto, estão sujeitas a cadastramento. Dessa forma, recomenda-se que, previamente à execução das limpezas nos trechos hídricos, a Administração Pública realize o devido cadastramento da intervenção junto ao IGAM, garantindo a conformidade legal.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.7.1.3 Análise Geral dos Custos Associados à Proposta de Limpeza Urbana

Neste tópico apresenta-se um compilado geral dos custos relacionados à implementação e execução dos serviços de limpeza urbana abordados nos tópicos anteriores. As propostas anteriormente descritas têm como objetivo assegurar a adoção de um sistema adequado e eficiente de limpeza urbana para o Município, garantindo a universalização dos serviços.

Tabela 77: Resumo dos custos associados a servidores na limpeza urbana proposta.

Atividade	Quantidade de Servidores	Custo Médio Mensal por Servidor (R$)	Custo Mensal Total (R$)	Custo Anual Total (R$)	Custo Anual com Equipamentos e Materiais	Custo de Implantação
Varrição Manual (vias públicas)	79	R$ 3.629,43	R$ 286.724,97	R$ 3.440.699,64	R$ 35.820,00	R$ 81.760,00
Varrição Manual (praças e áreas públicas)	26	R$ 3.589,70	R$ 93.332,20	R$ 1.119.986,40	R$ 18.180,00	R$ 461.081,92
Capina e Raspagem Manual (trimestral)	14	R$ 3.589,70	R$ 50.255,80	R$ 603.069,60	R$ 2.520,00	R$ 9.940,00
Caiação	11	R$ 2.564,05	R$ 28.204,55	R$ 333.400,32	R$ 17.580,00	R$ 10.205,50
Poda de Árvores (sob demanda)	7	R$ 3.165,85	R$ 22.160,99	R$ 265.931,64	R$ R$ 1.050,00	R$ 265.931,64
Total	137	—	**R$ 480.678,51**	**R$ 5.763.087,60**	**R$ 74.100,00**	**R$ 828.919,06**
Total Anual				**R$ 5.837.187,60**		

Fonte: Autor, 2025.

6.7.2 Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos

Os serviços de manejo de resíduos sólidos abrangem as atividades de coleta, realizada de forma porta a porta e em pontos de recebimento, bem como o transporte até o local de disposição final ambientalmente adequado ou de destinação final como reciclagem, compostagem, aproveitamento energético, dentre outros.

Conforme já registrado anteriormente, o município de Mantena não dispõe de um aterro sanitário instalado. Atualmente, os resíduos sólidos coletados são encaminhados para containers localizados na Unidade de Transbordo, bem como para o aterro controlado, que permanece em operação.

Para as proposições relacionadas ao serviço de manejo de resíduos sólidos, serão apresentados, de forma estruturada, tanto os procedimentos operacionais, que descrevem as rotinas e métodos de execução das atividades, quanto os procedimentos gerenciais, que estabelecem as diretrizes de planejamento, controle e monitoramento necessários à adequada gestão do serviço.

6.7.2.1 Resíduos Domiciliares

No município de Mantena, a coleta de resíduos domiciliares é realizada por equipes compostas por aproximadamente 2 a 3 coletores por caminhão.

Os veículos utilizados no serviço incluem:

- Caminhões compactadores;
- Caminhões caçamba;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Caminhões de carroceria aberta.

No município, não há a prestação do serviço de coleta seletiva no formato porta a porta. Dessa forma, os resíduos recicláveis são coletados juntamente com os rejeitos e os resíduos orgânicos, o que compromete o reaproveitamento de materiais e reduz o potencial de reciclagem.

6.7.2.1.1 Proposições Gerenciais

6.7.2.1.1.1 Portal de Transparência

No âmbito dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, o adequado funcionamento do sistema depende não apenas da eficiência operacional da Administração Pública, mas também da participação ativa da sociedade.

Para viabilizar essa participação e promover o controle social, recomenda-se a implementação de um Portal de Transparência específico para os serviços de manejo de resíduos sólidos.

O objetivo principal dessa ferramenta consiste em publicar de forma clara, acessível e atualizada as informações referentes às rotas de coleta domiciliar, incluindo:

- Trajetos e áreas atendidas;
- Horários previstos de passagem dos caminhões coletores;
- Frequência semanal de atendimento para cada setor do município;
- Alterações temporárias de rota ou de horário em casos excepcionais.

Além das informações operacionais relativas às rotas, horários e frequência da coleta de resíduos domiciliares, o Portal de Transparência deverá disponibilizar, de forma periódica, relatórios consolidados que apresentem indicadores de desempenho vinculados à prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

Esses relatórios deverão contemplar, no mínimo, os seguintes elementos:

I. Volume total de resíduos coletados – medidos em toneladas, discriminado por período (mensal, trimestral e/ou anual);
II. Periodicidade de destinação ao aterro sanitário – registro das datas e quantidades enviadas para disposição final ambientalmente adequada;
III. Peso dos resíduos gerados;
IV. Custos operacionais relacionados ao transporte até o aterro sanitário.
V. Custos associados à destinação final – valores pagos ao operador do aterro sanitário.
VI. Arrecadação relacionada à Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos – valores arrecadados no período, destinação dos recursos e eventual saldo ou déficit na cobertura dos custos do serviço.

6.7.2.1.1.2 Programas de Educação Ambiental

É fundamental, para o adequado gerenciamento do manejo de resíduos sólidos, que a Administração Pública implemente programas contínuos de educação ambiental, abrangendo tanto o público escolar, quanto a sociedade em geral.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Esses programas devem ter como finalidade sensibilizar, informar e capacitar a população para adotar práticas corretas de acondicionamento e destinação dos resíduos sólidos no âmbito doméstico e comercial, contribuindo diretamente para a eficiência da coleta e o alcance das metas ambientais estabelecidas neste PMGIRS.

O conteúdo programático e as ações educativas deverão priorizar:

I. Correta disposição dos resíduos antes da coleta municipal – incluindo orientações sobre acondicionamento seguro, horários adequados para colocar o lixo na via pública e prevenção do espalhamento de resíduos.
II. Segregação na origem – promovendo a separação entre resíduos secos (recicláveis) e úmidos (orgânicos), de forma clara e padronizada, como etapa preparatória para a implantação da coleta seletiva porta a porta.
III. Valorização da reciclagem e da compostagem – destacando benefícios econômicos, sociais e ambientais, bem como o papel da associação de catadores do Município.
IV. Impactos ambientais do descarte incorreto – conscientizando sobre poluição, proliferação de vetores, assoreamento de corpos hídricos e ocupação de espaço em aterros sanitários.
V. Envolvimento comunitário – incentivando a participação ativa de moradores, escolas, empresas e instituições em campanhas e mutirões de limpeza, coleta seletiva e reutilização de materiais.

A execução dos programas pode envolver ações presenciais e digitais, como palestras, oficinas, distribuição de cartilhas, campanhas de mídia, capacitações escolares e uso de plataformas online para ampliar o alcance das mensagens.

6.7.2.1.2 Proposições Operacionais

6.7.2.1.2.1 Plano Quantitativo

6.7.2.1.2.1.1 Dimensão da Frota

Durante a etapa de diagnóstico foi evidenciado a utilização de 3 caminhões compactadores, 3 caminhões caçamba e 4 caminhões carroceria.

Figura 164: Caminhões Compactadores utilizados na coleta urbana.

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 165: Caminhões Carroceria utilizados na coleta urbana.

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

Figura 166: Caminhões Carroceria utilizados na coleta urbana.

Fonte: Prefeitura Municipal de Mantena/MG, 2025.

Conforme já abordado anteriormente, o município de Mantena possui uma geração diária de aproximadamente 11,34 ton./dia, sendo, portanto, 345,13 ton./mês.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Foi informado pela SMO que os caminhões compactadores lotados para realizar a coleta dos resíduos urbanos possuem uma capacidade máxima de 5 toneladas. Verificando informações prestadas pelo fabricante, a capacidade máxima dos caminhões compactadores utilizados pela Administração Pública Municipal consiste entre 12 a 19 m³.

Adotando a quantidade diária de resíduos estimados no município de Mantena e os dias de coletadas realizados pela Administração Pública Municipal podemos estimar o volume de resíduos coletados durante uma semana.

$$Q_c = \frac{Q_g}{D_c}$$

Onde que:

Q_c = Quantitativo de coleta diária em toneladas;

Q_g = Quantitativo de resíduos gerados diariamente, em toneladas;

D_c = Numero de dias de coleta por semana.

$$Q_c = \frac{11{,}34 \times 7}{5} = 15{,}88$$

Diante disso estima-se que sejam coletados 15,88 toneladas de resíduos durante os 5 dias da semana.

Adotando-se um caminhão compactador com capacidade de 12 m³ e de 5 toneladas, calcula-se o número de cargas necessários para a quantidade de resíduos gerados.

$$N_c = \frac{Q_c}{C_c}$$

Onde que:

N_c = Número total de cargas diárias;

Q_c = Quantitativo de coleta diária em toneladas;

C_c = Capacidade de carga do veículo de coleta em toneladas.

$$N_c = \frac{15{,}88}{5} = 3{,}18 \cong 4 \text{ cargas}$$

Considerando que cada veículo realize uma carga por dia temos o seguinte quantitativo de veículos necessário para realizar a coleta das 15,88 toneladas gerada diariamente pela população do município de Mantena.

$$F = \frac{N_c}{N_c\ por\ veículo}$$

Onde que:

F = Número de veículos necessários;

N_c = Número de cargas necessários;

$N_c\ por\ veículo$ = Número de cargas por veículos.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

$$F = \frac{4}{1} = 4 \text{ veículos}$$

Entretanto, considerando a necessidade de realizar a coleta de resíduos nos distritos, sem que haja interferência na coleta realizada na sede em razão da distância entre essas localidades, torna-se imprescindível a ampliação da frota operacional. Para esse fim, recomenda-se a incorporação de 1 veículos compactadores adicionais, de modo a garantir a cobertura integral do território e a adequada execução da coleta de resíduos nos distritos.

Adicionalmente, para assegurar a continuidade e a eficiência dos serviços frente a eventuais indisponibilidades ocasionadas por manutenções preventivas, corretivas ou reparos mecânicos, foi considerado um percentual de 10% referente à frota total estimada. Com base nesse critério técnico, recomenda-se a adoção de 1 veículo compactador de reserva, totalizando 6 unidades necessárias para garantir a execução dos serviços de coleta.

Considerando que o município de Mantena possui alguns containers de lixo presente nas vias públicas, recomenda-se que, dentre as 6 unidades necessárias para a execução do serviço, que ao menos 1 unidade possua o dispositivo lifter.

Os caminhões compactadores, deverão ser destinados exclusivamente à coleta dos resíduos não recicláveis (rejeitos), uma vez que o processo de compactação compromete a qualidade e a possibilidade de aproveitamento dos recicláveis.

6.7.2.1.2.1.2 Mão de Obra

Para a adequada execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos, cada veículo compactador demanda a alocação de 1 motorista e 2 garis coletores em sua equipe operacional.

Considerando-se o dimensionamento da frota em 6 veículos compactadores, estima-se como necessário o quantitativo de 6 motoristas e 12 garis coletores, de forma a garantir a plena execução das atividades.

Tabela 78: Custos referente a mão de obra – Motorista.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)		
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)	
B	Município / UF	Mantena/MG
C	Número de meses de execução contratual	12
IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO		
Tipo de serviço	Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
Motorista		-
1. MÓDULOS		
MÃO-DE-OBRA		
Mão de obra vinculada à execução contratual		
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra		
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)	Motorista
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)	
3	Salário normativo da categoria profissional	2.469,64
4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)	
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)	
MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO		

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

JHONATA COELHO
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho
Especialista em Licenciamento Ambiental e Consultoria
CREA MG 248.312/D Visto ES 20210088

1	Composição da Remuneração		VALOR
A	Salário base		2.469,64
B	Adicional de periculosidade		-
C	Adicional de insalubridade		-
D	Adicional noturno		-
E	Adicional de hora noturna reduzida		-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado		
G	Outros (especificar)		
	TOTAL DO MÓDULO 1		**2.469,64**

MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS

Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias

2.1	13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias		Valor
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	205,80
B	Adicional de Férias	2,78%	68,60
C	Outros (especificar)		
	TOTAL		**274,40**

Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:

2.2	GPS, FGTS e outras contribuições	%	Valor
A	INSS	20,0%	548,80
B	Salário Educação	2,5%	68,60
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	82,32
D	SESC ou SESI	1,5%	41,16
E	SENAI ou SENAC	1,0%	27,44
F	SEBRAE	0,6%	16,46
G	INCRA	0,2%	5,48
H	FGTS	8,0%	219,52
	TOTAL	**36,8%**	**1.009,78**

2	Encargos e benefícios anuais, mensais e diários	Valor
2.1	13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias	274,40
2.2	GPS, FGTS e outras contribuições	1.009,78
2.3	Benefícios mensais e diários	-
	TOTAL DO MÓDULO 2	**1.284,18**

MÓDULO 3: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO

3	Custos Indiretos, tributos e lucro	%	VALOR
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	3,00%	123,27
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	26,71
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	205,46
	TOTAL DO MÓDULO 3	**8,65%**	**355,44**
	CILT EFETIVO TOTAL	**9,47%**	

QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO

	Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)	VALOR
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração	2.469,64
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários	1.284,18
	Subtotal	**3.753,82**

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

C	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro	355,44
	Valor Total por Empregado	**4.109,26**

QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS						
Tipo de serviço (A)		**Valor Proposto por empregado (B)**	**Qtd. empreg. por posto (C)**	**Valor Proposto por posto (D) = (B x C)**	**Qtd. de postos (E)**	**V. total do serviço (F) = (D x E)**
I	Motorista	4.109,26	06	24.655,56	01	24.655,56
					VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS	**24.655,56**

QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR ANUAL DA PROPOSTA		
	Descrição	**VALOR (R$)**
B	Valor mensal do serviço	24.655,56
C	Valor anual da proposta	**295.866,72**

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 79: Custos referentes a mão de obra – Gari.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS (Dados referentes à contratação)			
A	Data da apresentação da proposta (dia/mês/ano)		
B	Município / UF	Mantena/MG	
C	Número de meses de execução contratual	12	
IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO			
Tipo de serviço		Unidade de Medida	Qtd. total a contratar (em função da und. de medida)
GARI			-
1. M Ó D U L O S			
MÃO-DE-OBRA			
Mão de obra vinculada à execução contratual			
Dados para composição dos custos referentes a mão de obra			
1	Tipo de serviço (mesmo serviço com características distintas)	GARI	
2	Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)		
3	Salário normativo da categoria profissional	1.541,00	
4	Categoria profissional (vinculada à execução contratual)		
5	Data base da categoria (dia/mês/ano)		
MÓDULO 1: COMPOSIÇÃO DA REMUNERAÇÃO			
1	**Composição da Remuneração**		**VALOR**
A	Salário base		1.541,00
B	Adicional de periculosidade		-
C	Adicional de insalubridade	40%	616,40
D	Adicional noturno		-
E	Adicional de hora noturna reduzida		-
F	Adicional de hora extra no feriado trabalhado		
G	Outros (especificar)		
	TOTAL DO MÓDULO 1		**2.157,40**
MÓDULO 2: ENCARGOS E BENEFÍCIOS ANUAIS, MENSAIS E DIÁRIOS			
Submódulo 2.1 - 13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias			
2.1	**13º (décimo terceiro) Salário, Férias e Adicional de Férias**		**Valor**
A	13º (décimo terceiro) Salário	8,33%	179,78
B	Adicional de Férias	2,78%	59,92
C	Outros (especificar)		

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

		TOTAL	**239,70**
Submódulo 2.2 - Encargos previdenciários (GPS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e outras contribuições:			
2.2	**GPS, FGTS e outras contribuições**	**%**	**Valor**
A	INSS	20,0%	479,42
B	Salário Educação	2,5%	59,92
C	SAT - Seguro Acidente do Trabalho - GIL/RAT	3,0%	71,91
D	SESC ou SESI	1,5%	35,95
E	SENAI ou SENAC	1,0%	23,97
F	SEBRAE	0,6%	14,38
G	INCRA	0,2%	4,79
H	FGTS	8,0%	191,76
	TOTAL	**36,8%**	**882,10**
2	**Encargos e benefícios anuais, mensais e diários**		**Valor**
2.1	13º (décimo terceiro) Salário e Adicional de Férias		239,70
2.2	GPS, FGTS e outras contribuições		882,10
2.3	Benefícios mensais e diários		-
	TOTAL DO MÓDULO 2		**1.121,80**
MÓDULO 3: CUSTOS INDIRETOS, TRIBUTOS E LUCRO			
3	**Custos Indiretos, tributos e lucro**	**%**	**VALOR**
A	**Custos Indiretos**		-
B	**Lucro**		-
C	Tributos		
C1	**Cofins** .....(Tributo Federal)	3,00%	107,69
C1	**PIS** .....(Tributo Federal)	0,65%	23,33
C2	Tributos Estaduais (especificar)		
C3	**ISS** .....(Tributo Municipal)	5,00%	179,48
	TOTAL DO MÓDULO	**8,65%**	**310,50**
	CILT EFETIVO TOTAL	**9,47%**	
QUADRO RESUMO DO CUSTO POR EMPREGADO			
	Mão de obra vinculada à execução contratual (valor por empregado)		**VALOR**
A	**Módulo 1** - Composição da Remuneração		2.157,40
B	**Módulo 2** - Encargos e Benefícios Anuais, Mensais e Diários		1.121,80
	Subtotal		**3.279,20**
C	**Módulo 3** - Custos indiretos, tributos e lucro		310,50
	Valor Total por Empregado		**3.589,70**

QUADRO RESUMO - VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS

	Tipo de serviço (A)	Valor Proposto por empregado (B)	Qtd. empreg. por posto (C)	Valor Proposto por posto (D) = (B x C)	Qtd. de postos (E)	V. total do serviço (F) = (D x E)
I	GARI	3.589,70	12	43.076,40	01	43.076,40
					VALOR MENSAL DOS SERVIÇOS	**43.076,40**

QUADRO DEMONSTRATIVO - VALOR ANUAL DA PROPOSTA

	Descrição	VALOR (R$)
B	Valor mensal do serviço	43.076,40
C	Valor anual da proposta	**516.916,80**

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A tabela a seguir apresenta os custos associados aos serviços de coleta de resíduos urbanos, compreendendo-se nos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs como insumos necessários para a execução.

Tabela 80: Custos associados à operação da coleta de resíduos urbanos.

INSUMOS DIVERSOS						
	Insumos Diversos		Unid.	Valor unid.	Valor Total	Valor Anual
A	Uniformes (dois por servidor)		36	R$ 162,00	R$ 5.832,00	-
B	Equipamentos	Caminhão Compactador Iveco	3	R$ 550.000,00	R$ 1.650.000,00	-
C	EPI's	Bota	18	R$ 36,00	R$ 648,00	-
		Chapéu Australiano	12	R$ 20,00	R$ 240,00	-
		Luva	12	R$ 20,00	R$ 240,00	-
		Protetor Solar	18	R$ 30,00	R$ 540,00	R$ 3.240,00
				TOTAL DO MÓDULO	**R$ 1.657.500,00**	**R$ 3.240,00**

Fonte: Autor, 2025

6.7.2.1.2.1.3 Metas a serem adotadas

Durante a aplicação do questionário online, verificou-se que o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos não contempla a totalidade das residências do Município, evidenciando a existência de áreas descobertas pelo sistema.

Com o intuito de atender ao princípio da universalização dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, conforme preconiza a PNRS, recomenda-se a adoção de medidas que assegurem a realização da coleta em 100% das residências do território municipal, abrangendo tanto a sede quanto os distritos.

Para assegurar a cobertura de 100% das residências do Município, recomenda-se a aplicação dos seguintes indicadores operacionais.

Tabela 81: Indicadores de desempenho operacional para a coleta de resíduos domésticos.

Meta	Indicador	Fórmula de Cálculo	Meta Quantitativa	Prazo
Universalizar a cobertura da coleta urbana	Cobertura da coleta urbana (%)	$\frac{Nº\ de\ domicílios\ atendidos}{Nº\ total\ de\ domicílios\ urbanos} \times 100$	100% da área urbana atendida	Até início de 2026
Manter a regularidade da coleta	Regularidade da coleta (%)	$\frac{Nº\ de\ rotas\ realizadas}{Nº\ de\ rotas\ programadas} \times 100$	≥ 95%	Permanente

Fonte: Autor, 2025.

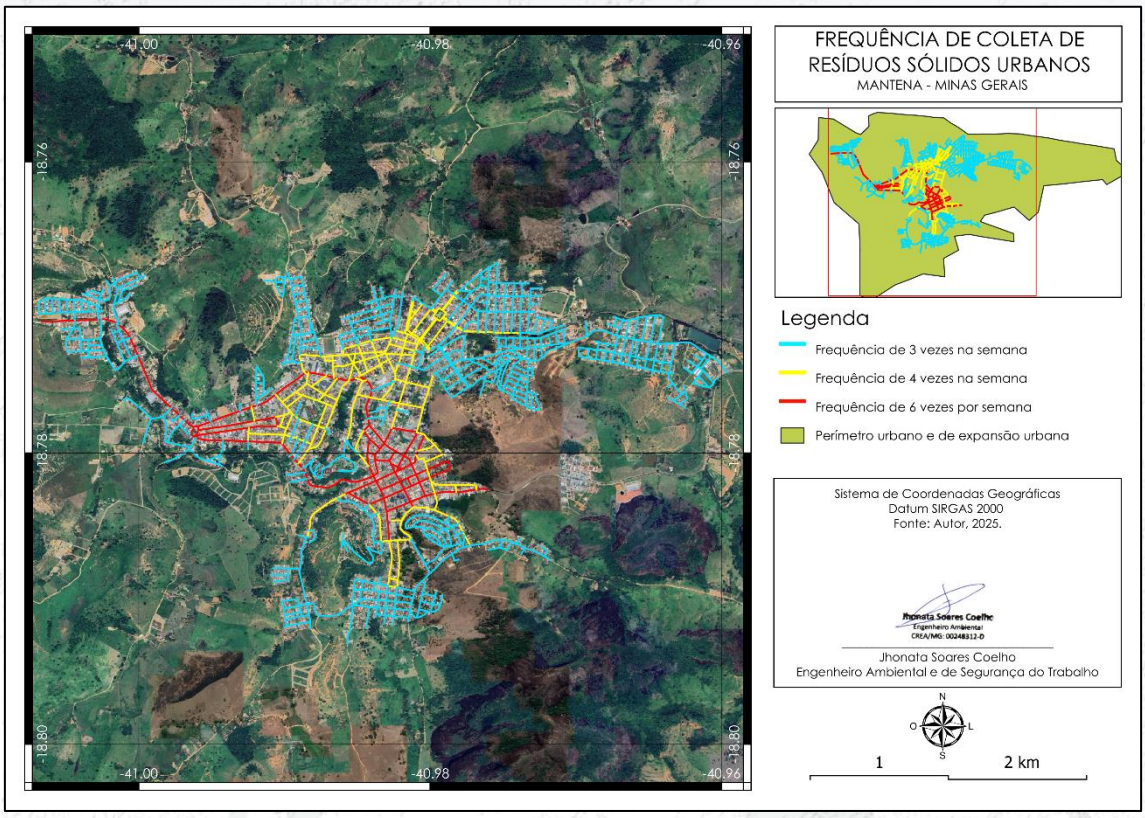
6.7.2.1.2.2 Planejamento Operacional

Com o objetivo de otimizar os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, faz-se necessária a elaboração de um mapa de rota operacional para cada equipe de coleta, com a devida definição da frequência adequada para atendimento das diferentes áreas do município.

Nesse contexto, foi estruturado um mapa de frequência da coleta de resíduos, instrumento que permite a organização territorial do serviço, evitando sobreposição de rotas, reduzindo custos operacionais e assegurando maior eficiência no atendimento.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 167: Frequência de Coleta de Resíduos Domiciliares.



Fonte: Autor, 2025.

6.7.2.1.2.3 Treinamento

Conforme evidenciado no questionário online aplicado à população do Município, identificou-se a necessidade de capacitação contínua das equipes de garis coletores. Nesse sentido, propõe-se a elaboração e execução de um programa de treinamento específico, voltado à padronização e qualificação das práticas operacionais.

O conteúdo programático deverá contemplar:

- Procedimentos corretos de coleta de resíduos, com ênfase na minimização de derramamentos e na manutenção da limpeza das vias públicas;
- Utilização adequada e obrigatória dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), assegurando a saúde e a segurança do trabalhador;
- Noções de saúde pública e segurança ambiental, reforçando a relevância da coleta adequada e da destinação final ambientalmente correta dos resíduos sólidos urbanos, em conformidade com as diretrizes da PNRS.

6.7.2.1.2.4 Fiscalização

Com o objetivo de assegurar a execução adequada e contínua dos serviços de coleta de resíduos domiciliares, recomenda-se a designação de um Encarregado de Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

As atribuições desse profissional deverão contemplar:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Garantir a plena cobertura dos serviços de coleta, assegurando que todas as rotas e frequências estabelecidas sejam devidamente cumpridas;
- Fiscalizar a execução das atividades operacionais, monitorando a atuação das equipes de coleta e a correta utilização dos veículos e equipamentos;
- Receber, registrar e acompanhar as demandas e reclamações da população, articulando soluções imediatas para sanar eventuais falhas na prestação do serviço;
- Promover a integração entre planejamento e operação, repassando dados e informações relevantes para a gestão municipal e contribuindo para a melhoria contínua do sistema de limpeza urbana.

6.7.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde

Conforme já descrito no tópico 5.4.8, os RSS gerados no Município têm origem, predominantemente, nas unidades de atendimento ao público, tais como hospitais, clínicas, postos de saúde e demais estabelecimentos correlatos.

A coleta, o transporte e a destinação final desses resíduos são realizados por empresa especializada e devidamente licenciada.

6.7.2.2.1 Proposições Gerenciais

Com o objetivo de assegurar o manejo adequado dos RSS gerados nas unidades de atendimento ao público do Município, recomenda-se a elaboração e implementação, em cada unidade, de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 358/2005 e a RDC ANVISA nº 222/2018.

O PGRSS deverá contemplar, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Identificação das fontes de geração e caracterização dos tipos de resíduos produzidos;
- Quantificação do volume médio gerado, com registros sistemáticos e periódicos;
- Definição dos procedimentos operacionais para o acondicionamento, segregação, coleta, armazenamento temporário, transporte interno e destinação final;
- Mecanismos de controle do quantitativo de resíduos, visando eficiência e rastreabilidade;
- Clareza na definição de responsabilidades de cada setor e servidor envolvido no manejo dos RSS;
- Programas de treinamento e capacitação contínua dos profissionais, assegurando a correta execução das rotinas;
- Estabelecimento de obrigações mínimas como a implantação de locais adequados e devidamente sinalizados para o acondicionamento seguro dos resíduos, prevenindo riscos ocupacionais, sanitários e ambientais.

6.7.2.2.2 Proposições Operacionais

Conforme abordado no tópico 5.4.8, nas unidades de atendimento ao público voltadas aos serviços de saúde, foi identificada a necessidade de aperfeiçoamento do sistema

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

operacional de manejo dos RSS, bem como do correto acondicionamento e segregação desses resíduos.

Para atender a essas demandas, recomenda-se que sejam implementadas, em cada unidade, as recomendações específicas apresentadas no referido tópico, garantindo o cumprimento integral das diretrizes operacionais. Além disso, é imprescindível que todas as unidades sigam rigorosamente os procedimentos estabelecidos no PGRSS.

6.7.2.3 Resíduos de Construção Civil

No que se refere aos RCC, verifica-se que o Município de Mantena não dispõe de legislação municipal específica que estabeleça diretrizes para a gestão, acondicionamento, transporte e destinação final desses resíduos.

Durante a etapa de diagnóstico, foram identificados diversos locais de disposição irregular de RCC, evidenciando o descumprimento das boas práticas de gerenciamento e os riscos associados, tais como impactos ambientais, obstrução de vias públicas, assoreamento de cursos d'água e comprometimento da saúde pública.

6.7.2.3.1 Proposições Gerenciais

6.7.2.3.1.1 Elaboração e Implantação de Leis e Normativas

Com o objetivo de assegurar o gerenciamento adequado dos Resíduos de Construção Civil e prevenir a continuidade da disposição irregular desses resíduos no Município, recomenda-se a elaboração de legislação municipal específica.

Essa legislação deverá contemplar, no mínimo:

- Procedimentos operacionais padronizados, incluindo:
  - Coleta;
  - Transporte seguro;
  - Acondicionamento temporário adequado;
  - Destinação final ambientalmente correta.
- Classificação dos geradores, distinguindo entre:
  - Grandes geradores, obrigados à elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC;
  - Pequenos geradores, com procedimentos simplificados para o manejo adequado.
  - Mecanismos de fiscalização e sanções administrativas, estabelecendo penalidades proporcionais ao descumprimento das obrigações legais, de modo a:
    a) Garantir a responsabilização dos geradores;
    b) Inibir práticas irregulares de descarte;
    c) Promover a conformidade ambiental e a proteção da saúde pública.

6.7.2.3.1.2 Canais de Denúncia

É necessário que seja criado um canal de denúncia específico para o descarte irregular de Resíduos de Construção Civil.

O objetivo desse canal é:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Reduzir o descarte irregular de RCC, prevenindo impactos ambientais e sociais;
- Aumentar a eficiência da fiscalização, permitindo a identificação rápida de infrações e a aplicação de medidas corretivas;
- Assegurar o cumprimento da legislação municipal e federal relativa ao manejo dos resíduos de construção;
- Estimular a participação da população na proteção ambiental, promovendo o engajamento comunitário e a responsabilidade compartilhada.

O canal deve ser estruturado de forma acessível, incluindo meios como:

- Linha telefônica municipal;
- Formulário online ou aplicativo móvel com possibilidade de envio de fotos e localização;
- Atendimento presencial em órgãos municipais competentes.

6.7.2.3.2 Proposições Operacionais

6.7.2.3.2.1 Implantação do Aterro de Resíduos de Construção Civil

Para garantir a gestão eficiente e ambientalmente adequada dos Resíduos de Construção Civil, é fundamental que seja implantado no Município um Aterro destinado exclusivamente a RCC.

O objetivo desse aterro é:

- Acondicionar de forma segura os resíduos gerados pelos grandes geradores, evitando o descarte irregular;
- Minimizar os impactos ambientais, como contaminação do solo, assoreamento de cursos d'água e obstrução de vias públicas;
- Facilitar o controle e monitoramento dos resíduos recebidos, garantindo rastreabilidade e conformidade com a legislação vigente;
- Possibilitar a reutilização e reciclagem de materiais quando viável, integrando práticas de economia circular ao gerenciamento do RCC.

A implantação do aterro deve obedecer a critérios técnicos e ambientais, incluindo:

- Projeto compatível com normas de engenharia ambiental;
- Licenciamento ambiental conforme legislação federal e estadual;
- Estrutura adequada para recepção, armazenamento temporário e tratamento de resíduos recicláveis.

Tabela 82: Indicadores Gerenciais referentes aos RCC.

Objetivo Gerencial	Meta	Indicador	Periodicidade de Monitoramento
Reduzir o descarte irregular de RCC	Diminuir em 80% os casos de descarte irregular em 12 meses	Número de ocorrências de descarte irregular registradas	Mensal

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Garantir que grandes geradores possuam PGRCC	100% dos grandes geradores com PGRCC implementado	Percentual de grandes geradores com PGRCC vigente	Trimestral
Aumentar a fiscalização e controle	Realizar fiscalização em 100% das obras de grande porte	Percentual de obras fiscalizadas	Trimestral
Promover conscientização e educação ambiental	Realizar 4 campanhas educativas anuais	Número de campanhas realizadas	Anual

Fonte: Autor, 2025.

6.7.2.3.2.2 Implantação de um Ecoponto

Com o objetivo de atender às demandas dos pequenos geradores de Resíduos de Construção Civil, é fundamental que seja implantado no Município um Ecoponto.

O Ecoponto funcionará como um ponto de entrega voluntária de resíduos, oferecendo aos pequenos geradores um local seguro, organizado e ambientalmente adequado para o descarte de seus materiais.

No Tópico 6.8.2 será detalhado o Programa de Implantação de Ecoponto, contemplando:

- Procedimentos mínimos a serem implementados para operação e manutenção;
- Recomendações técnicas e ambientais para acondicionamento e separação dos resíduos;
- Definições sobre funcionamento, responsabilidades, fiscalização e controle do uso do Ecoponto.

A implantação do Ecoponto contribuirá para:

- Reduzir o descarte irregular de RCC em áreas urbanas e rurais;
- Facilitar a gestão e monitoramento dos resíduos provenientes de pequenos geradores;
- Promover a conscientização ambiental e o engajamento da população na destinação adequada dos resíduos.

Tabela 83: Indicadores Operacionais referentes aos RCC.

Objetivo Operacional	Meta	Indicador	Periodicidade de Monitoramento
Garantir acondicionamento correto de RCC	100% dos resíduos acondicionados em caçambas ou containers adequados	Percentual de resíduos corretamente acondicionados	Mensal
Coleta e transporte seguro	100% dos resíduos transportados em veículos autorizados e cobertos	Percentual de transportes conformes	Mensal

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Destinação ambientalmente adequada	100% dos resíduos destinados em aterro ou Ecoponto licenciado	Percentual de resíduos corretamente destinados	Mensal
Registro e monitoramento	100% das entradas e saídas de resíduos registradas	Percentual de registros completos no sistema de controle	Mensal

Fonte: Autor, 2025.

6.7.2.4 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos compreendem materiais de grande porte descartados pela população, incluindo:

- Móveis inservíveis, como sofás, camas, armários e outros itens domésticos;
- Eletrodomésticos de grande porte, tais como geladeiras, fogões, máquinas de lavar e similares;
- Resíduos provenientes de podas e jardinagem, incluindo galhos, troncos e restos de poda de árvores e arbustos.

Devido ao seu volume e características físicas, esses resíduos não devem ser coletados pelos serviços regulares de coleta domiciliar, exigindo procedimentos específicos de coleta diferenciada, transporte adequado e destinação ambientalmente correta, de modo a evitar:

- Obstrução de vias públicas;
- Riscos à saúde e segurança dos coletores;
- Impactos ambientais como acúmulo irregular em terrenos ou áreas verdes.

6.7.2.4.1 Proposições Gerenciais

6.7.2.4.1.1 Implantação de Legislação Específica

Para garantir o correto gerenciamento dos resíduos volumosos, é necessário que sejam implantadas legislações municipais específicas, contemplando, no mínimo:

- Procedimentos de manejo e destinação;
- Sanções administrativas.

6.7.2.4.1.2 Campanhas de Educação

É fundamental que sejam implantadas periodicamente campanhas educativas voltadas ao correto descarte de resíduos volumosos, abrangendo móveis, eletrodomésticos de grande porte e resíduos de podas.

Os objetivos dessas campanhas incluem:

- Conscientizar a população sobre os impactos ambientais e sociais do descarte irregular;
- Divulgar os procedimentos corretos de destinação, incluindo datas de coleta diferenciada, locais de entrega (Ecopontos) e alternativas de reutilização ou reciclagem;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Estimular a participação cidadã na proteção ambiental e na manutenção da limpeza urbana;
- Reduzir a incidência de descarte irregular em vias públicas, terrenos particulares e áreas de preservação.

As campanhas devem utilizar diferentes meios de comunicação, como:

- Mídias digitais e redes sociais;
- Cartilhas, folders e banners em locais públicos e unidades de atendimento;
- Palestras e workshops junto a associações comunitárias, escolas e condomínios;
- Parcerias com empresas e cooperativas que atuem na reciclagem ou reaproveitamento de resíduos volumosos.

6.7.2.4.1.3 Canais de Atendimento

É essencial a implantação de canais de atendimento ao público voltados à coleta de resíduos volumosos, de modo a organizar, agilizar e tornar eficiente o serviço.

Objetivos dos canais de atendimento:

- Receber solicitações de coleta de móveis, eletrodomésticos de grande porte e resíduos de poda;
- Fornecer informações sobre procedimentos corretos de descarte, locais de entrega voluntária (Ecopontos) e datas de coleta diferenciada;
- Registrar e monitorar demanda e volume de resíduos a serem coletados, permitindo planejamento adequado das rotas e da frota;
- Receber denúncias de descarte irregular, integrando-se às ações de fiscalização e educação ambiental;
- Facilitar o engajamento da população, promovendo a responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos volumosos.

6.7.2.4.2 Proposições Operacionais

6.7.2.4.2.1 Implantação da Coleta Diferenciada

Recomenda-se à Administração Pública Municipal a implementação da Coleta Diferenciada de Resíduos Volumosos, cujo objetivo é realizar a coleta sob demanda de móveis, eletrodomésticos de grande porte e resíduos de poda, garantindo eficiência operacional e destinação ambientalmente adequada.

Para viabilizar a execução desse serviço, é essencial que seja adquirido um caminhão adequado ao transporte de resíduos volumosos, possibilitando:

- Atender solicitações de coleta agendadas pela população;
- Garantir segurança e eficiência no manuseio e transporte dos resíduos;
- Reduzir o descarte irregular em vias públicas, terrenos baldios e áreas de preservação;
- Facilitar a destinação correta em Ecopontos ou aterros licenciados, integrando-se à política de gestão de resíduos do município.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.7.2.5 Análise Geral dos Custos Associados ao Manejo de Resíduos Sólidos

Neste tópico apresenta-se uma visão geral dos custos relacionados ao sistema de manejo de resíduos sólidos proposto. Ressalta-se que a estruturação do referido sistema tem como finalidade assegurar a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como garantir a prestação adequada, contínua e eficiente desses serviços à população.

Tabela 84: Custo associados com o sérvio de Manejo de Resíduos Sólidos.

Atividade	Quantidade de Servidores	Custo Médio Mensal por Servidor (R$)	Custo Mensal Total (R$)	Custo Anual Total (R$)	Custo Anual com Equipamentos e Materiais	Custo de Implantação
Coleta de Resíduos	18	R$ 3.762,89	R$ 67.731,96	R$ 812.783,52	R$ 3.240,00	R$ 1.657.500,00
Total	18	—	**R$ 67.731,96**	**R$ 812.783,52**	**R$ 3.240,00**	**R$ 1.657.500,00**
Total Anual				**R$ 816.023,52**		

Fonte: Autor, 2025.

6.7.3 Análise Geral dos Custos Associados à Limpeza Pública e o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Com o objetivo de apresentar uma análise geral dos custos associados à limpeza pública e ao manejo de resíduos sólidos urbanos no âmbito do sistema proposto, a tabela a seguir demonstra a consolidação desses custos.

Tabela 85: Custos associados ao sistema proposto de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Atividade	Quantidade de Servidores	Custo Mensal Total (R$)	Custo Anual Total (R$)	Custo Anual com Equipamentos e Materiais	Custo de Implantação
Limpeza Urbana	137	R$ 480.678,51	R$ 5.763.087,60	R$ 74.100,00	R$ 828.919,06
Manejo de resíduos Sólidos	18	R$ 67.731,96	R$ 812.783,52	R$ 3.240,00	R$ 1.657.500,00
Total	155	**R$ 548.410,47**	**R$ 6.575.871,12**	**R$ 77.340,00**	**R$ 2.486.419,06**
Total Anual			**R$ 6.653.211,12**		

Fonte: Autor, 2025.

Verifica-se que o custo anual estimado para a implantação do sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos é de R$ 6.653.211,12. Destaca-se que o modelo proposto tem como finalidade assegurar a universalização dos serviços, bem como garantir que sua execução ocorra de forma adequada, contínua e eficiente.

Considerando que as despesas relacionadas ao transporte e à destinação final apresentam variação mensal nos valores, para a projeção dos custos dessas atividades adotou-se, como referência, os custos praticados no exercício de 2024. O objetivo é demonstrar a estimativa dos custos totais do sistema proposto, de forma a subsidiar o planejamento econômico-financeiro da gestão dos serviços. Diante disso a tabela a seguir apresenta uma projeção dos custos totais em um ano.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 86: Projeção do custo total com Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.

Atividade	Custo anual
Limpeza Urbana	R$ 5.837.187,60
Manejo de Resíduos Sólidos	R$ 816.023,52
Transporte + Destino Final + ACAM	R$ 500.125,21
Manejo de RSS	R$ 11.760,00
Aluguel de Veículo	R$ 66.600,00
TOTAL	**R$ 7.231.696,33**

Fonte: Autor, 2025.

Considerando que a Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece que os serviços públicos de saneamento básico, devem assegurar sua sustentabilidade econômico-financeira por meio da devida remuneração, estima-se que a Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos corresponda a aproximadamente R$ 272,53 por hab./ano, o que equivale a cerca de R$ 22,71 por hab./mês.

Contudo os valores mencionados acima relacionados à TMRS não preveem subsídios para usuários que não tenham capacidade de pagamento suficiente para cobrir o custo integral do serviço.

Considerando que o Município de Mantena dispõe de legislação específica para a instituição da cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, adotou-se o referido instrumento como base para definição do meio de cobrança. A seguir, serão apresentados cenários de projeção de custos ao contribuinte, de forma a evidenciar a relação entre a sustentabilidade econômico-financeira do sistema e a capacidade de pagamento da população.

- **Cenário nº 01**
  - Categoria: Residencial;
  - Área Construída: Padrão Popular – 70 m² (FC: 0,5);
  - Frequência semanal de coleta: 2-3 vezes (FFC: 1,0);
  - Quantidade Total de Domicílios – QTD, segundo Censo Demográfico de 2022: 10.464.

$$TMRS = \text{VBRTMRS} \times (\text{FC} \times \text{FFC})$$

$$VBRTMRS = \frac{CTA}{QTD}$$

Com os dados acima mencionados, estima-se que, para uma residência, que possui 70 m², com frequência de coleta de 2 a 3 vezes por semana, o valor pago na TMRS em um mês seja de R$ 28,80.

- **Cenário nº 02**
  - Categoria: Residencial;
  - Área construída: Social de baixa renda (FC: 0,3);
  - Frequência semanal de coleta: 2-3 vezes (FFC: 0,8);
  - QTD: 10.464.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Para o cenário de número dois, estima-que, para uma população enquadrada com social de baixa renda que possui frequência semana de coleta 2-3 vezes na semana, o valor pago na TMRS em um mês seja de R$ 13,82.

- **Cenário nº 04**
  - Categoria: Comercial e Serviços;
  - Área construída: Médio Porte – entre 101 a 300 m² (FC: 1,2);
  - Frequência semanal de coleta: 4-6 vezes (FFC: 1,6);
  - QTD: 10.464.

Para o cenário acima proposto, sendo este um empreendimento comercial com área construída entre 101 a 300 m² e frequência de coleta de 4 a 6 vezes na semana, o valor pago na TMRS em um mês seja de R$ 110,58.

6.8PROGRAMA A SEREM IMPLANTADOS PARA OTIMIZAR OS SERVIÇOS

Com a finalidade de otimizar os serviços de limpeza pública e o manejo dos resíduos sólidos urbanos, torna-se fundamental a implantação dos programas que serão detalhados nos tópicos a seguir.

A implementação dessas iniciativas não apenas proporcionará maior eficiência e qualidade na execução dos serviços, como também fomentará o engajamento da população, tornando-a mais comprometida e participativa em relação à preservação da limpeza urbana e à adequada gestão dos resíduos

6.8.1 Programa de Implantação de PEV

O PEV – Ponto de Entrega Voluntária consiste em uma estrutura destinada ao acondicionamento temporário de resíduos recicláveis, configurando-se como um mecanismo de apoio essencial à coleta seletiva. Trata-se de uma estrutura fixa, de fácil acesso à população, no qual os cidadãos podem descartar, materiais passíveis de reciclagem, tais como papel, papelão, plástico, metal, vidro, dentre outros.

Para a efetiva implantação deste programa, recomenda-se que o Município, em parceria com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis, viabilize tanto a instalação quanto a operação dos PEVs. A escolha dos locais deve ser realizada com base em critérios técnicos, priorizando áreas de grande circulação de pessoas, como praças, centros comerciais, além de espaços educacionais, compreendendo escolas municipais e instituições privadas.

A instalação dos PEVs, possibilita não apenas a otimização da coleta seletiva, mas também promove benefícios sociais, econômicos e ambientais. Do ponto de vista social, fortalece o trabalho dos catadores organizados em associações e cooperativas, gerando oportunidades de inclusão e renda. Sob o aspecto econômico, contribui para a redução dos custos de transporte e disposição final, uma vez que diminui o volume de resíduos destinados a aterros sanitários. Ambientalmente, colabora para a mitigação de impactos negativos associados ao descarte inadequado e para o prolongamento da vida útil dos aterros sanitários.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Dessa forma, o programa de implantação dos Pontos de Entrega Voluntária deve ser entendido como uma ação estratégica no âmbito da gestão integrada de resíduos sólidos, alinhada aos princípios da PNRS.

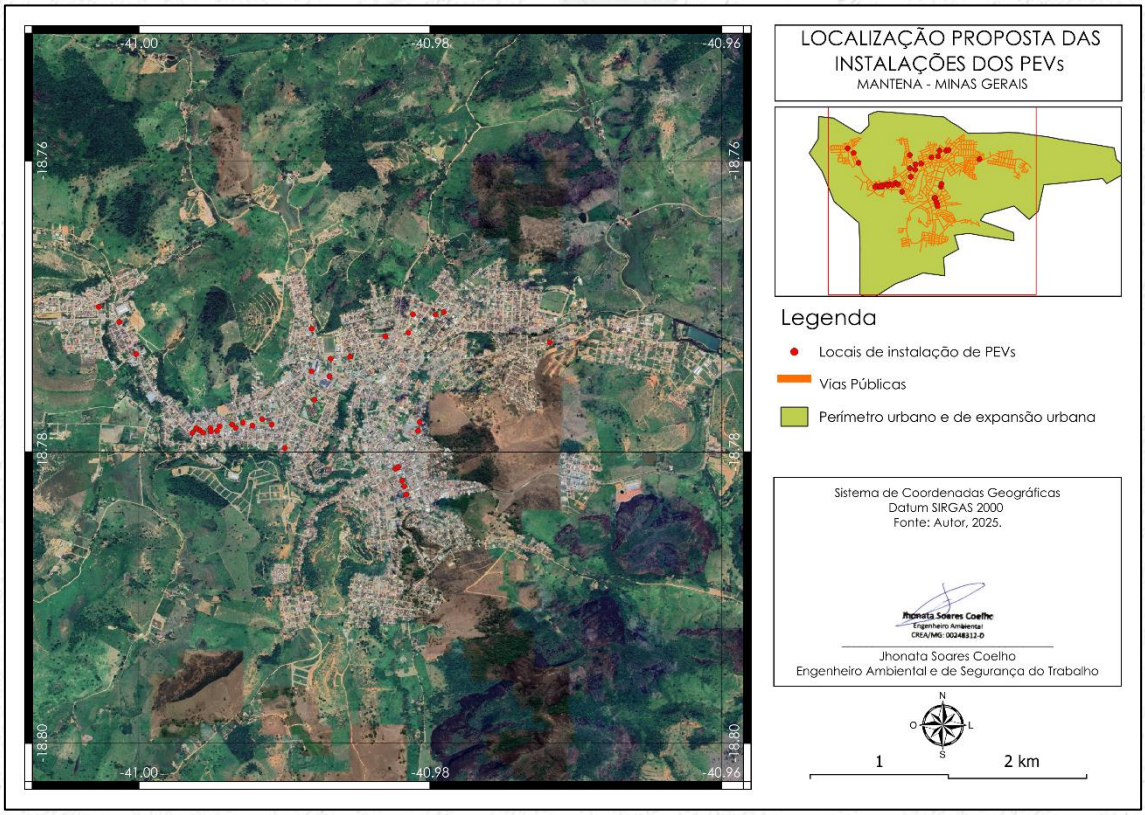
A tabela a seguir apresenta o quantitativo inicial proposto para a implantação dos PEVs, contemplando tanto a sede municipal quanto os distritos.

Tabela 87: Quantitativo de PEVs a serem instalados.

	Quantidade (unid.)
Sede	37
Nazário	1
Limeira	1
Barra do Ariranha	1
TOTAL	**40**

Fonte: Autor, 2025.

Figura 168: Localização de pontos propostos para instalação dos PEVs



Fonte: Autor, 2025.

Estima-se que o custo unitário para a instalação de cada PEV seja de aproximadamente R$ 1.800,00. Considerando a quantidade total prevista para implantação no município, o Programa de Implantação de PEVs demandará um investimento total estimado em R$ 72.000,00.

6.8.2 Programa de Implantação de Ecoponto

Os Ecopontos são unidades públicas de apoio ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, destinados ao recebimento de resíduos que não são coletados pela coleta

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

convencional, como móveis inservíveis, RCC de pequenos geradores, resíduos de poda, resíduos recicláveis.

Trata-se de uma estrutura física de fácil acesso a população, equipado e organizado para possibilitar o descarte adequado dos resíduos volumosos.

Figura 169: Ilustração de um Ecoponto.

Fonte: Diário do Nordeste, 2022.

O objetivo de instalar um Ecoponto consiste em reduzir o descarte irregular de resíduos em áreas públicas, terrenos baldios e área de proteção, promover a inclusão social, por meio da destinação dos recicláveis às associações ou cooperativas de catadores e garantir a participação social na gestão adequada dos resíduos sólidos.

Recomenda-se, adicionalmente, que a Administração Pública Municipal proceda à aquisição de equipamento triturador de galhos provenientes das atividades de poda urbana. A adoção deste recurso tecnológico apresenta múltiplos benefícios para a gestão integrada de resíduos sólidos:

- Redução volumétrica: o processo de trituração promove significativa diminuição do volume de resíduos lenhosos destinados aos aterros, contribuindo para o aumento da vida útil dessas unidades.
- Aproveitamento em programas de compostagem: o material triturado constitui insumo de elevada qualidade para a produção de composto orgânico, favorecendo o equilíbrio carbono/nitrogênio (C/N) e melhorando a eficiência do processo de degradação biológica.
- Geração de oportunidades econômicas: além da utilização em compostagem, o resíduo triturado apresenta potencial de comercialização como biomassa energética, podendo ser destinado a empresas de cerâmica e olarias que empregam este tipo de insumo em suas fornalhas, configurando alternativa de geração de receita e estímulo à economia circular.

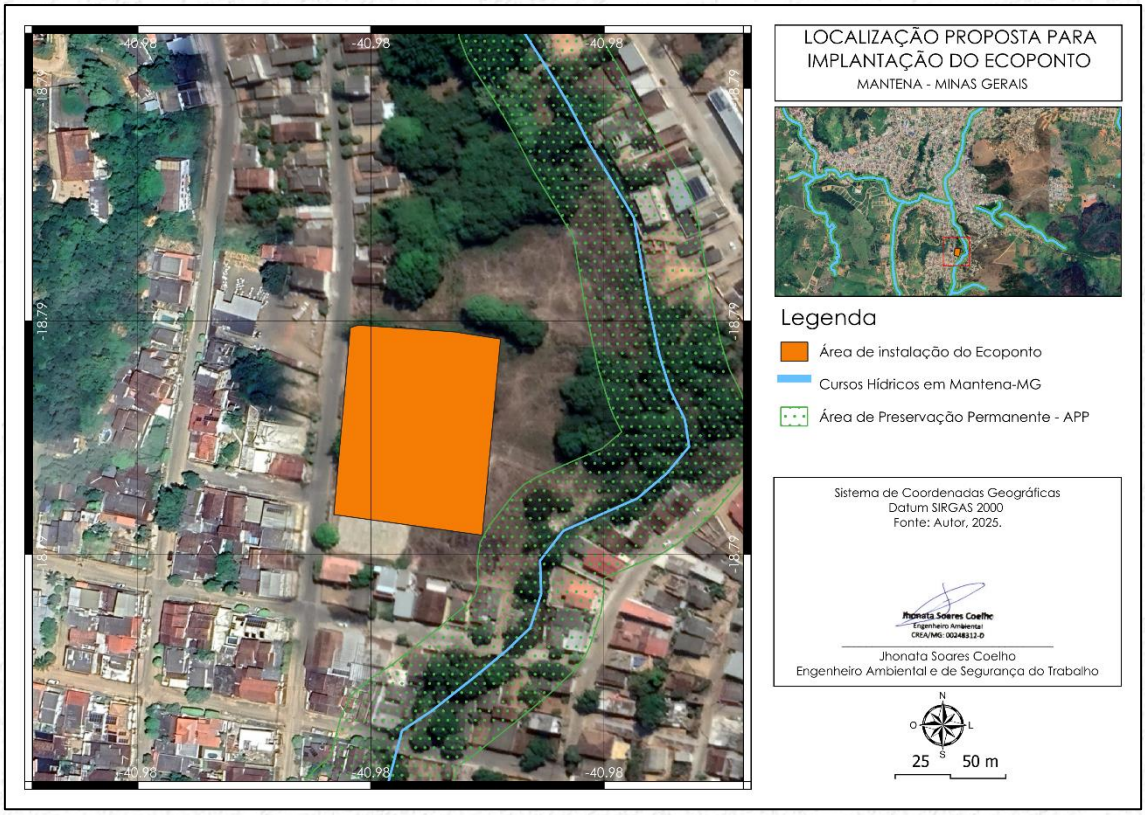
Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Com relação à localização para instalação de um Ecoponto, o local deve ser estratégico. A área escolhida deve ser de fácil acesso a população, permitindo, portanto, o acesso a veículos pequenos, carroças até mesmo caminhão poliguindaste.

Além disso, o local deve dispor de dimensões adequadas para instalação de baias de segregação de resíduos, área de manobra para veículos, espaço para o armazenamento temporário e estruturas de apoio, como guarita, sinalização, cercamento e iluminação.

Diante do que foi explanado acima recomenda-se que o Ecoponto seja instalação na seguinte localização.

Figura 170: Localização proposta para instalação do Ecoponto



Fonte: Autor, 2025.

A área proposta para a instalação do Ecoponto encontra-se no bairro Nicoline, próximo à sede da ACAM. A área apresenta uma extensão de 6.300 m², com possibilidade de expansão futura, caso a demanda operacional exija ampliação da estrutura. O terreno dispõe de vias de fácil acesso, favorecendo a circulação de veículos de pequeno e médio porte, bem como o deslocamento da população usuária.

Além disso, encontra-se localizado a aproximadamente 0,75 km da sede da Prefeitura Municipal, fator que confere maior centralidade, visibilidade e viabilidade logística para o atendimento da população e para a integração com os demais serviços de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos.

O custo de instalação de um Ecoponto apresenta ampla variação, sendo influenciado por diversos fatores, tais como: aquisição do terreno, elaboração do projeto, aquisição de

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

equipamentos, infraestrutura de sinalização e cercamento, além de despesas com mão de obra e manutenção inicial.

Devido à complexidade e à diversidade de variáveis envolvidas, recomenda-se a realização de um estudo financeiro detalhado, que contemple estimativas de custo para cada etapa da implantação.

6.8.3 Programa de Compostagem

Durante o estudo de composição gravimétrica, verificou-se que uma parcela significativa corresponde a resíduos orgânicos, com maior incidência nos distritos do Município. Essa constatação evidencia a necessidade de adoção de programas estruturados de compostagem, uma vez que esse tipo de resíduo, quando corretamente tratado, deixa de ser um passivo ambiental e transforma-se em um recurso de elevado potencial de aproveitamento.

A implantação de ações voltadas à compostagem apresenta múltiplos benefícios. Primeiramente, promove a redução substancial do volume de resíduos destinados ao aterro sanitário, contribuindo diretamente para a diminuição dos custos de transporte, disposição final e, consequentemente, para a ampliação da vida útil dos aterros existentes.

Sob a perspectiva econômica e social, a compostagem possibilita a produção de composto orgânico de qualidade, que pode ser empregado no cultivo de diversas culturas agrícolas, hortas comunitárias, paisagismo urbano ou até mesmo comercializado, tornando-se uma fonte alternativa de renda. Paralelamente, a implementação desses programas cria oportunidades de educação ambiental e inclusão social, ao estimular práticas de separação na fonte e ao possibilitar a integração de cooperativas, associações de catadores e pequenos produtores rurais no processo de valorização dos resíduos.

Diante desse cenário, evidencia-se que o incentivo à compostagem deve ser compreendido não apenas como uma medida técnica de gestão de resíduos sólidos, mas também como uma estratégia integrada de desenvolvimento sustentável, capaz de gerar impactos positivos de ordem ambiental, econômica e social para o Município.

6.8.3.1 Programa de Compostagem Comunitária

Durante a aplicação do questionário online, verificou-se que uma parcela significativa da população não possui conhecimento sobre o processo de compostagem, o que representa um entrave à sua adoção em escala comunitária ou domiciliar. Diante desse cenário, torna-se necessário não apenas implantar programas de compostagem, mas também desenvolver estratégias de educação ambiental e sensibilização social, assegurando o engajamento da comunidade no processo.

Com esse propósito, propõe-se a criação do Programa de Compostagem Comunitária, que tem por finalidade difundir práticas sustentáveis de manejo de resíduos orgânicos e garantir a efetiva participação da população. A iniciativa deverá ser implementada em parceria com a Associação de Proteção Ambiental de Mantena – APAM, que desempenhará papel central na condução e monitoramento das atividades.

Sugere-se que o sistema a ser adotado seja o de compostagem termofílica em caixas d'água, a ser instalado nas dependências da APAM. Essa tecnologia, além de apresentar baixo custo de implantação, favorece o controle operacional do processo, acelera a decomposição da matéria orgânica por meio da elevação natural da temperatura, e demanda uma área física

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

significativamente menor quando comparada ao método tradicional de compostagem em leiras.

Para a instalação do sistema de compostagem termofílica em caixa d'água, recomenda-se que as etapas sejam realizadas conforme descrito a seguir:

- **Caixa d'Água**
  - Adquirir caixas d'água com capacidade de 1.000 litros.
  - Com auxílio de uma furadeira equipada com broca de 4 mm, perfurar a tampa e as laterais da caixa, garantindo aeração adequada e saída dos gases gerados durante o processo de decomposição.
  - Utilizando uma serra-copo, realizar um furo no fundo da caixa, destinado à coleta do chorume (líquido resultante da decomposição da matéria orgânica).
- **Caixa Coletora**
  - Com auxílio da serra-copo, realizar um furo na parte superior da caixa coletora, que será conectada ao furo do fundo da caixa d'água.
  - A caixa coletora deverá ser instalada abaixo da caixa d'água, de modo a receber e armazenar o chorume produzido, permitindo sua coleta periódica para utilização como biofertilizante líquido.
- **Seixos e Sistema de Drenagem**
  - No fundo da caixa d'água, adicionar uma camada de seixos (brita ou pedras de tamanho médio), a fim de favorecer a drenagem dos líquidos.
  - Instalar uma tela de proteção no furo realizado com a serra-copo e sobre a camada de seixos, evitando entupimentos e perdas de material sólido.
- **Folhas Secas (Fonte de Carbono)**
  - Antes da introdução dos resíduos orgânicos, dispor uma camada de folhas secas sobre os seixos.
  - As folhas secas desempenham papel fundamental no processo, pois fornecem carbono, elemento necessário ao equilíbrio da relação Carbono/Nitrogênio (C/N), visto que os resíduos orgânicos são majoritariamente ricos em nitrogênio.
  - Recomenda-se também revestir as laterais internas da caixa com folhas secas, prevenindo o bloqueio dos furos de aeração.
- **Matéria Orgânica (Fonte de Nitrogênio)**
  - Após a preparação da base, adicionar gradualmente os resíduos orgânicos (restos de alimentos, cascas de frutas e legumes, borras de café, entre outros).
  - É importante manter a proporção equilibrada entre resíduos ricos em nitrogênio (N) e folhas secas ricas em carbono (C), assegurando o bom desempenho do processo de compostagem.
- **Material Inoculante (Acelerador Biológico)**

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Aplicar sobre a matéria orgânica um inoculante biológico, composto por microrganismos vivos (bactérias e fungos benéficos) responsáveis por acelerar e otimizar a decomposição.

Para assegurar a efetividade do programa de compostagem, torna-se imprescindível o estabelecimento de parcerias público-privadas com empreendimentos que geram volumes expressivos de resíduos orgânicos, como supermercados, feiras livres, restaurantes e comércio de horticultura. Recomenda-se que, nesses locais, sejam implantados PEVs exclusivos para a fração orgânica passível de compostagem, de modo a otimizar a logística de coleta e garantir maior aproveitamento do material.

Paralelamente, no âmbito da população em geral, recomenda-se a implementação periódica de programas de Educação Ambiental voltados à sensibilização e conscientização sobre a compostagem, incentivando a segregação correta dos resíduos na fonte.

Para viabilizar a adesão da comunidade, sugere-se a instalação de PEVs estrategicamente distribuídos em áreas de fácil acesso, destinados exclusivamente ao recebimento de resíduos orgânicos, os quais deverão ser encaminhados para a APAM, responsável pelo processamento.

6.8.3.2 Programa de Compostagem Escolar

Com o objetivo de assegurar a redução da fração orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos, estimular a participação social e, sobretudo, promover a Educação Ambiental, recomenda-se a implantação do Programa de Compostagem Escolar nas instituições públicas municipais de ensino.

A adoção dessa metodologia possibilita que os estudantes acompanhem de forma prática todo o processo de decomposição, compreendendo conceitos como ciclo dos nutrientes, gestão de resíduos, sustentabilidade e economia circular.

Além de reduzir o volume de resíduos orgânicos encaminhados ao aterro sanitário, o programa tem potencial para:

- Produzir composto orgânico a serem aplicado em hortas escolares;
- Servir como ferramenta pedagógica interdisciplinar, integrando conteúdos de ciências, biologia e cidadania ambiental;
- Incentivar a mudança de hábitos na comunidade escolar, estimulando a segregação correta dos resíduos e a prática de valores sustentáveis que podem ser replicados no ambiente familiar;

Dessa forma, o Programa de Compostagem Escolar deve ser compreendido não apenas como uma solução técnica de gestão de resíduos, mas também como uma estratégia de educação e transformação social.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 171: Proposta de composteira para o Programa de Compostagem Escolar.

Fonte: Google, 2025.

6.8.3.3 Programa de Compostagem Doméstica

Durante o estudo de composição gravimétrica, constatou-se a existência de uma quantidade significativa de resíduos orgânicos provenientes, sobretudo, dos distritos do Município. Considera-se que esse volume esteja fortemente associado às práticas culturais e produtivas locais, uma vez que tais comunidades possuem, em sua maioria, atividades voltadas à agricultura e à pecuária, gerando naturalmente maiores quantidades de matéria orgânica residual.

Diante desse cenário, e com o objetivo de reduzir de forma efetiva a fração expressiva de resíduos orgânicos identificada, recomenda-se a implementação do Programa de Compostagem Doméstica.

O programa tem como finalidade estimular que os próprios geradores realizem o tratamento desse resíduo em suas residências, sítios e pequenas propriedades rurais. A proposta consiste em disponibilizar composteiras de fácil manuseio e baixo custo, acompanhadas de ações de capacitação e orientação técnica à população, assegurando que o processo seja conduzido de forma correta, sem geração de odores ou vetores.

Entre os principais benefícios do Programa de Compostagem Doméstica, destacam-se:

- Redução do volume de resíduos orgânicos destinados ao sistema público de coleta;
- Diminuição de custos operacionais relacionados à coleta, transporte e disposição final;
- Produção de composto orgânico de qualidade, que pode ser utilizado em hortas domésticas, jardins e atividades agrícolas;
- Educação ambiental e participação social, por meio do engajamento direto da comunidade na gestão dos resíduos;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Fortalecimento da economia circular, reintegrando os nutrientes da matéria orgânica ao solo e promovendo práticas mais sustentáveis no ambiente domiciliar.

6.8.4 Programa de Implantação da Coleta Seletiva Porta a Porta

Conforme abordado anteriormente, durante a execução do estudo de composição gravimétrica foram observadas perdas significativas de materiais recicláveis. Tal ocorrência decorre, principalmente, do método de coleta atualmente adotado, realizado por caminhões compactadores. Este tipo de veículo, embora adequado para a coleta convencional de rejeitos e frações orgânicas, não é tecnicamente apropriado para o acondicionamento e transporte de resíduos recicláveis secos, uma vez que promove a compactação e consequente deterioração desses materiais, reduzindo seu potencial de reaproveitamento e comprometendo sua valorização no mercado de recicláveis.

Além disso, a coleta simultânea de resíduos recicláveis juntamente com rejeitos e resíduos orgânicos acarreta contaminação cruzada, o que inviabiliza a triagem em condições seguras e economicamente viáveis. Como consequência, há perdas expressivas de insumos que poderiam ser direcionados à cadeia produtiva da reciclagem e, por consequência, revertidos em fonte de renda para os catadores e catadoras organizados em associações ou cooperativas.

Com vistas a mitigar tais perdas e a estruturar um sistema de gestão de resíduos sólidos alinhado com as diretrizes da PNRS, recomenda-se à Administração Pública Municipal a implementação do sistema de coleta seletiva porta a porta. Esse modelo, além de preservar a integridade física e a qualidade dos materiais recicláveis, possibilita ampliação das taxas de recuperação de resíduos, reduz os custos de destinação final e fortalece a inclusão socioeconômica dos catadores.

Para a efetiva execução dessa modalidade de coleta seletiva, recomenda-se a formalização de parceria público-privada ou termo de cooperação técnica com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mantena - ACAM.

Essa integração institucional deve contemplar:

- Capacitação e fortalecimento organizacional dos catadores, visando ao cumprimento de normas operacionais, ambientais e de segurança no trabalho.
- Disponibilização de veículos e equipamentos adequados, como caminhões baú ou caminhões carroceria com gaiola (Figura 172), que permitam o transporte de recicláveis sem compactação e sem risco de contaminação.
- Fornecimento de EPIs e de infraestrutura logística necessária para a triagem, armazenamento temporário e comercialização dos materiais.
- Implantação de campanhas educativas e de mobilização social, com o objetivo de sensibilizar a população quanto à importância da separação correta dos resíduos na fonte geradora.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 172: Modelo de veículo destinado a coleta seletiva porta-a-porta.

Fonte: Prefeitura Municipal de Lavras/MG, 2024.

6.8.5 Programa Cidade Limpa

O Município de Mantena dispõe do projeto "Cidade Limpa", instituído pela Lei Municipal nº 1.849/2018, o qual é direcionado à participação de empresas privadas, entidades sociais e pessoas físicas interessadas em financiar a instalação e manutenção de lixeiras públicas.

Entretanto, durante a etapa de diagnóstico constatou-se a escassez significativa de lixeiras em áreas públicas. Essa insuficiência de infraestrutura de acondicionamento de resíduos sólidos urbanos tem gerado o descarte inadequado diretamente no solo, ocasionando prejuízos à eficiência da limpeza urbana, além de impactar negativamente ao meio ambiente.

Com objetivo de fomentar a adesão de entes privados, prestadores de serviços, entidades sociais, dentre outros, ao projeto recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Mantena implemente incentivos às entidades que aderirem ao programa, como por exemplo:

- **Incentivos Fiscais**
  - Concessão de descontos no Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza – ISSQN e/ou Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU.
- **Reconhecimento Institucional**
  - Criação do selo "Parceiro Cidade Limpa" concedido a empresas, entidades e até mesmo cidadãos que aderirem ao programa.
  - Em cooperação com a Câmara de Dirigentes Lojistas de Mantena – CDL, implantação de ações de marketing digital das empresas que possuírem o selo "Parceiro Cidade Limpa".

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Inclusão das empresas possuidoras do selo em eventos municipais, fortalecendo a visibilidade junto à população.

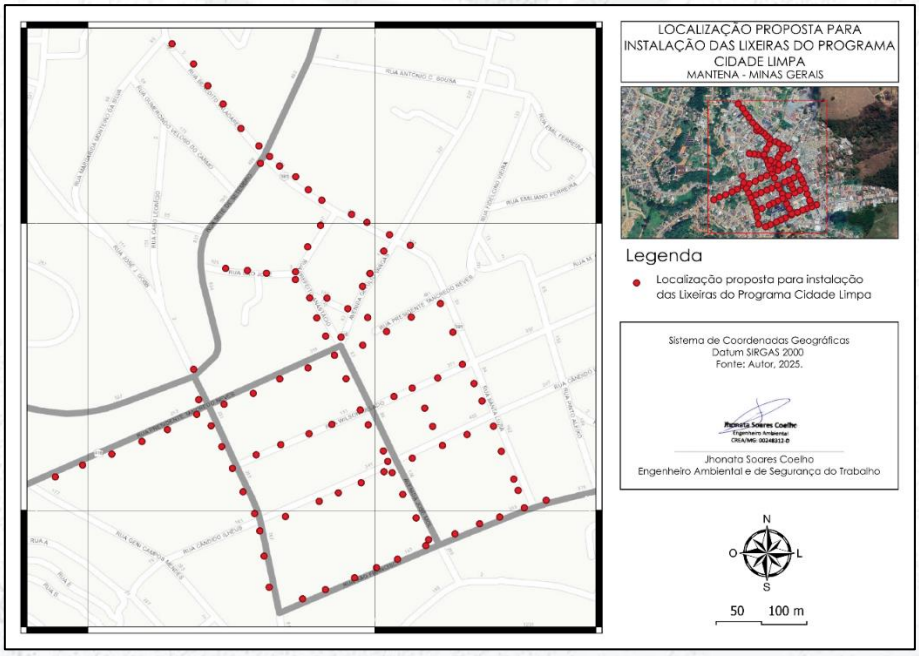
Para fins de padronização das lixeiras públicas a serem implantadas, recomenda-se a adoção de modelos com sistema de fixação acoplado a postes de iluminação, preferencialmente na área central do município. Tal medida possibilita a otimização do espaço público, evita a ocupação indevida de áreas de circulação de pedestres e assegura maior uniformidade estética.

Figura 173: Modelo de lixeira proposto para o Programa Cidade Limpa.

Fonte: Diário da Manhã, 2017.

Diante disso, a imagem a seguir apresenta os locais propostos para instalação das lixeiras.

Figura 174: Localização dos pontos de instalação das lixeiras do Programa Cidade Limpa.



Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Conforme já exposto, recomenda-se que a instalação das lixeiras públicas seja priorizada na região central do Município, área caracterizada pelo maior fluxo de transeuntes e concentração de atividades comerciais e de serviços.

Com base na análise de demanda e na estimativa de cobertura necessária para atender adequadamente à população circulante, projeta-se a implantação de aproximadamente 104 lixeiras nessa região, distribuídas de forma estratégica em pontos de maior concentração de pessoas e geração de resíduos.

Considerando que uma lixeira papeleira com capacidade de 50 litros, equipada com suporte para fixação, possui valor unitário aproximado de R$ 290,00, estima-se que a implantação inicial do programa demandará um investimento total de R$ 30.160,00, correspondente à aquisição de 104 unidades.

Considerando o elevado fluxo de transeuntes na Praça Edite Trindade Coelho, localizada no bairro Vila Nova, recomenda-se a ampliação do programa de instalação de lixeiras públicas para atender adequadamente a essa demanda específica.

Para esta praça, sugere-se a adoção de lixeiras de chão com tela metálica, modelo adequado para áreas abertas e de grande circulação.

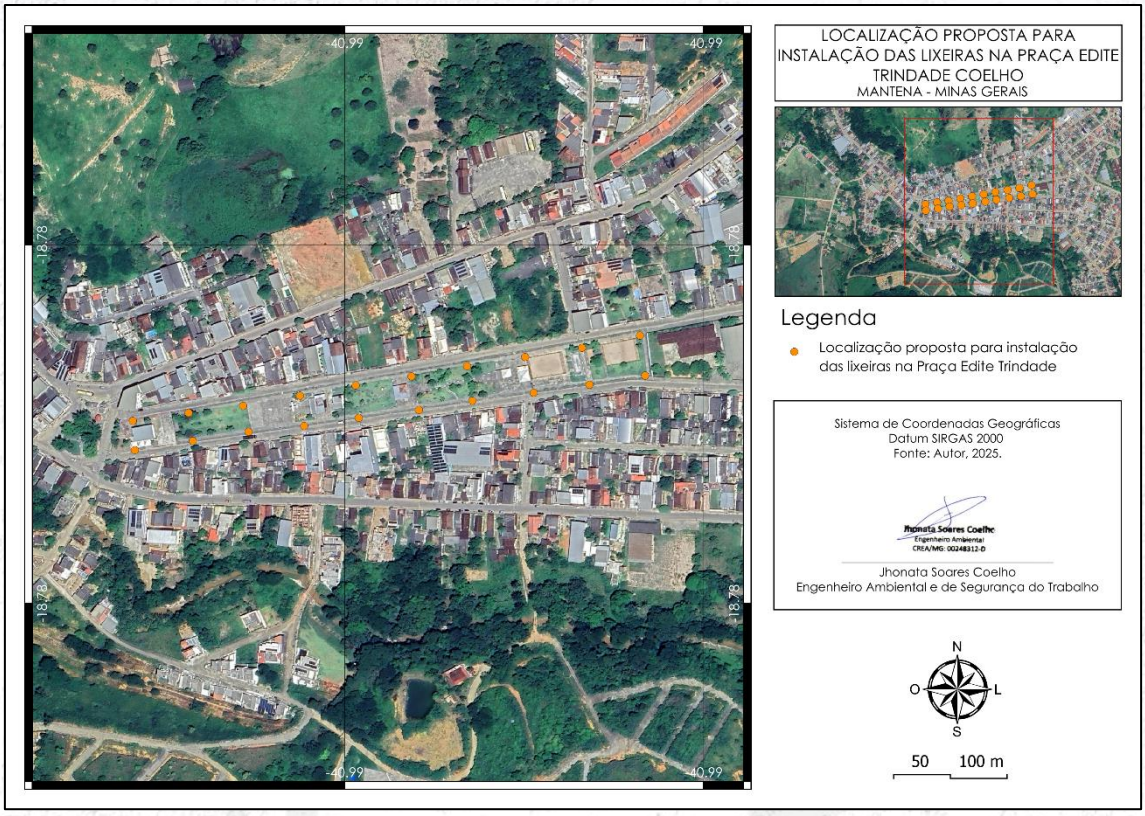
Figura 175: Modelo proposto para lixeiras a serem instaladas na Praça Edite Trindade Coelho.

Fonte: Acontece Botucatu, 2019.

Para a Praça Edite Trindade Coelho, situada no bairro Vila Nova, recomenda-se a instalação de aproximadamente 20 lixeiras, distribuídas de forma a garantir distanciamento médio de 50 metros entre cada unidade.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 176: Localização dos pontos de instalação proposto para as lixeiras públicas na Praça Edite Trindade Coelho.



Fonte: Autor, 2025.

Considerando que cada lixeira de chão com tela metálica possui preço unitário estimado em R$ 360,00, e que serão necessárias 20 unidades para a Praça Edite Trindade Coelho, estima-se que o investimento total para a instalação deste equipamento seja de R$ 7.200,00.

Durante a etapa de diagnóstico, verificou-se a existência de containers de 1.000 litros na Praça Edite Trindade Coelho. Considerando essa prática já adotada, recomenda-se que, em cada Ponto de Entrega Voluntária – PEV a ser instalado na referida praça, conforme indicado na Figura 168: Localização de pontos propostos para instalação dos PEVs, sejam também alocados containers com capacidade de 1.000 litros, destinados especificamente ao recebimento dos resíduos úmidos.

Com o objetivo de ampliar o programa e estimular a participação da população, recomenda-se que, como segunda etapa do programa, que sejam implementados incentivos fiscais direcionados aos moradores.

Sugere-se, especificamente, a concessão de desconto no IPTU para residências que adotarem a instalação de lixeiras suspensas na porta de suas residências, garantindo:

- Engajamento da população na gestão de resíduos sólidos urbanos;
- Redução do descarte inadequado de resíduos;
- Fortalecimento da conscientização ambiental, incentivando práticas de responsabilidade socioambiental no âmbito domiciliar.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Figura 177: Modelo proposto para lixeiras a serem instaladas em frente das residências.

Fonte: Google.

6.9PROGRAMAS E AÇÕES PARA CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Com o objetivo de garantir a eficácia das ações propostas neste plano, é imprescindível a implantação de programas e iniciativas voltados à capacitação técnica. A formação dos agentes públicos, trabalhadores operacionais, associação de catadores e demais pessoas envolvidas na gestão e no manejo de resíduos sólidos constitui elemento essencial para assegurar não apenas a correta execução das atividades, mas também a padronização de procedimentos, a redução de riscos ocupacionais e a consolidação de práticas ambientalmente adequadas.

Diante disso, propõe-se a implantação de programas de capacitação técnica, voltados à limpeza pública, à coleta convencional e seletiva, à gestão administrativa e operacional dos resíduos, à inclusão socioprodutiva dos catadores, à valorização da fração orgânica por meio da compostagem.

Esses programas deverão ser desenvolvidos de forma articulada, com metodologias participativas, integrando treinamentos presenciais, oficinas práticas e módulos teóricos.

Neste contexto propõe-se que sejam implantados no Município os seguintes programas:

- **Programa de Capacitação Básica em Limpeza Urbana**

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

O objetivo deste programa é capacitar os profissionais que atuam na área de limpeza urbana, assegurando:

- Práticas operacionais corretas a serem adotadas por cada servidor;
- Definição clara das funções e responsabilidade de todos os envolvidos nas atividades;
- Uso correto dos equipamentos e maquinários, garantindo maior eficiência e segurança;
- Aplicação de técnicas de varrição, capina e poda, com foco na otimização do serviço e aumento da produtividade;
- Procedimento corretos para o descarte adequado dos resíduos sólidos gerados;
- Noções de cidadania e relacionamento com a população, reforçando a conduta ética dos profissionais;
- Normas de segurança ocupacional, com ênfase na prevenção de acidentes;
- Treinamento para o uso correto e a obrigatoriedade do EPIs.

- **Programa Técnico – Coleta Convencional e Seletiva**

O objetivo deste programa é capacitar os motoristas, coletores de resíduos e técnicos municipais quanto a (ao):

- Planejamento de rotas de coleta;
- Diferença entre Coleta Convencional e Coleta Seletiva;
- Técnicas seguras de realizar o carregamento e descarregamento dos resíduos;
- Manejo de resíduos recicláveis e rejeitos;
- Operação de caminhão compactador;
- Ergonomia.

- **Programa de Gestão de Resíduos e Legislação**

O objetivo deste programa é capacitar os técnicos, gestores, fiscais do meio ambiente referente à (ao):

- Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010);
- Normas ambientais aplicáveis;
- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS;
- Indicadores de desempenho da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Logística reversa, acordo setoriais, parcerias público-privado.

- **Programa de Capacitação em Compostagem e Resíduos Orgânicos**

Tem por objetivo capacitar os agricultores, técnicos municipais, professores quanto a (ao):

- Técnicas de Compostagem doméstica, comunitária e escolar;
- Operação de Pátios de Compostagem;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Operação de Composteira Termofílicas;
- Controle de vetores, odores e qualidade do composto;
- Aplicação do composto na agricultura e paisagismo;
- Aplicação do biofertilizante líquido.

- **Programa de Inclusão Socioprodutiva de Catadores**

O objetivo deste programa é capacitar os integrantes da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mantena, com os seguintes conteúdos:

- Boas práticas de triagem, prensagem e estocagem;
- Gestão administrativa e financeira;
- Técnicas de comercialização e acesso ao mercado;
- Saúde e segurança no trabalho.

- **Programa de Saúde e Segurança Ocupacional**

Relacionados a todos os servidores que atuam diretamente na limpeza urbana e manejo se resíduos sólidos urbanos, o objetivo consiste em instruir quanto a (ao):

- Uso correto de EPIs e EPCs;
- Ergonomia no carregamento e transporte;
- Prevenção de acidentes com objetos cortantes e perfurocortantes;
- Atendimento básico em situações de emergência.

- **Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social**

Consiste em capacitar os técnicos do município, os professores, lideranças comunitárias quanto a (ao):

- Conceito dos 3 R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar);
- Estratégia de mobilização comunitária;
- Desenvolvimento de campanhas e conscientização;
- Práticas de educação ambiental em escolas.

A implementação de todos os programas apresentados assegurará uma gestão adequada e eficiente dos resíduos sólidos, contemplando desde a execução operacional dos serviços de limpeza urbana até o fortalecimento das práticas de manejo, tratamento e destinação final ambientalmente correta.

6.10 PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Política Nacional de Resíduos Sólidos destaca a relevância estratégica da Educação Ambiental no contexto da gestão de resíduos sólidos. Enquanto instrumento integrante da PNRS, a Educação Ambiental atua como elemento precursor de uma gestão abrangente e eficiente dos resíduos urbanos, promovendo não apenas a correta destinação e manejo dos

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

resíduos, mas também o desenvolvimento de uma população consciente, engajada e comprometida com a preservação ambiental e a sustentabilidade.

No município de Mantena, não foi identificado um Programa de Educação Ambiental estruturado e implementado. A ausência de iniciativas educativas tem contribuído para a baixa conscientização da população, evidenciada também pela pesquisa online, a qual demonstrou que grande parte dos cidadãos ainda não está preparada para a adoção imediata de um sistema de coleta seletiva porta a porta.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível a implementação imediata de uma estratégia contínua, estruturada e eficiente de Educação Ambiental, voltada para o manejo e a gestão de resíduos sólidos urbanos, visando capacitar a população, promover mudanças de comportamento e garantir o sucesso das futuras ações de coleta e destinação adequada dos resíduos.

A Educação Ambiental é estruturada em duas categorias principais: Educação Ambiental Formal e Educação Ambiental Não Formal. A Educação Ambiental Formal consiste em ações de ensino incorporadas diretamente no sistema de ensino formal, desenvolvidas em instituições de educação públicas ou privadas. Essa modalidade caracteriza-se por uma prática contínua e permanente, aplicada em todos os níveis e modalidades de ensino, com o objetivo de formar cidadãos conscientes, críticos e engajados nas questões ambientais desde a base educacional.

Já a Educação Ambiental Não Formal compreende ações educativas voltadas à sensibilização e mobilização da população em geral sobre as questões ambientais. Diferentemente da formal, essa modalidade não está vinculada a um currículo escolar e, na maioria das vezes, é aplicada por meio de campanhas, oficinas, palestras ou eventos comemorativos relacionados ao meio ambiente, buscando promover conhecimento, atitudes e práticas sustentáveis de forma ampla e participativa.

Com o objetivo de fomentar uma gestão eficiente e fornecer diretrizes à Administração Pública Municipal para a aplicação da Educação Ambiental, tanto em sua modalidade formal quanto não formal, propõe-se a implantação dos seguintes programas:

- **Programa Consumo Consciente e Não Geração de Resíduos**

O objetivo do programa é reduzir a geração excessiva de resíduos por meio da promoção de mudanças conscientes nos hábitos de consumo da população, incentivando práticas sustentáveis e responsáveis que contribuam para a minimização do impacto ambiental e para a eficiência na gestão de resíduos sólidos.

Para isso propõe-se as seguintes ações:

- Campanhas educativas sobre compras conscientes e redução dos descartáveis;
- Oficinas referentes a alternativas sustentáveis ao uso de plásticos e produtos descartáveis;
- Implementação de práticas de consumo consciente em órgãos públicos e empresas parceiras.

Meta:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Reduzir até o primeiro semestre de 2026, 15% o consumo de descartáveis nas instituições públicas.

- **Programa Redução de Resíduos na Fonte**

O objetivo consiste em reduzir a quantidade de resíduos gerados, promovendo o aproveitamento integral dos materiais e recursos disponíveis, por meio de práticas que valorizem o reaproveitamento de insumos, a compostagem da fração orgânica e a minimização do desperdício.

Para isso propõe-se que seja implantado as seguintes ações:

- Oficinas de aproveitamento dos restos de alimentos na compostagem doméstica e comunitária;
- Parcerias com feiras, mercados/supermercados e restaurantes para a destinação dos resíduos orgânicos ao programa de compostagem;
- Campanhas de conscientização sobre o desperdício de papel nas instituições públicas e privadas.

Metas:

- Reduzir em 20% a quantidade de resíduos orgânicos destinados ao aterro sanitário até o segundo semestre de 2026;
- Reduzir em 10% o consumo de papel nas instituições públicas, mediante a adoção de sistemas de gestão eletrônica de processos, implementação de assinatura digital, priorização de meios de comunicação digital e utilização da configuração de impressão duplex (frente e verso) como padrão.

- **Programa Reutilização Criativa**

O objetivo consiste em estimular a reutilização de materiais que, de certa forma, seriam descartados, promovendo sua reinserção nos ciclos produtivos dentro da lógica da economia circular.

Diante desse contexto, propõe-se a implantação de oficinas voltadas à produção de artesanato e mobiliário sustentável, utilizando como matéria-prima materiais que, de outra forma, seriam destinados ao descarte.

Meta: Criar no ano de 2026, no mínimo 5 oficinas voltadas à produção de artesanatos.

- **Programa Reciclagem e Preparação para Coleta Seletiva Porta a Porta**

O objetivo consiste em ampliar a adesão da população à coleta seletiva, preparando-a para exercer uma participação ativa e responsável no sistema de coleta porta a porta.

Para alcançar esse propósito, propõe-se a implantação de:

- Oficinas e palestras sobre a separação correta de resíduos em domicílios;
- Capacitação de lideranças comunitárias;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Materiais digitais explicando a logística do sistema porta a porta;
- Realização de visitas escolares à associação de catadores do município, possibilitando que estudantes compreendam, de forma prática, o funcionamento da coleta seletiva.

Metas:

- Cobrir em 100% do município com campanhas educativas sobre a coleta seletiva;
- Garantir que pelo menos 50% das residências estejam preparadas para o sistema porta a porta até o final do segundo semestre de 2026.
- Realizar, no mínimo, 10 visitas técnicas no ano de 2026, envolvendo escolas distintas.

Por meio dos programas propostos, pretende-se estruturar uma política contínua e efetiva de Educação Ambiental no âmbito da gestão de resíduos sólidos urbanos, capaz de sensibilizar, mobilizar e preparar a população para práticas sustentáveis.

6.11 PROGRAMAS E AÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO DE GRUPOS INTERESSADOS

As associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis representam instituições estratégicas para a gestão integrada e adequada dos resíduos sólidos. Entretanto, observa-se que, em grande parte, essas organizações ainda desenvolvem suas atividades em condições precárias, carecendo de reconhecimento e valorização por parte do poder público.

A efetiva participação dessas entidades no sistema de gestão de resíduos sólidos implica não apenas em reconhecer e integrar suas atividades de coleta, triagem e comercialização de recicláveis, mas também em atender às diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Tal inclusão gera impactos positivos em diferentes dimensões: ambiental, por meio do aumento das taxas de reciclagem e da consequente redução do volume de resíduos destinados aos aterros sanitários; social, ao promover a inclusão produtiva e a cidadania de trabalhadores em situação de vulnerabilidade; e econômica, ao proporcionar geração de trabalho e renda para esse segmento, ao mesmo tempo em que contribui para a redução dos custos municipais associados à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

Diante do exposto, torna-se fundamental que a Administração Pública Municipal adote medidas voltadas ao fomento, apoio e integração das associações e cooperativas de catadores no sistema de gestão de resíduos sólidos.

No município de Mantena, conforme já explanado anteriormente, observa-se a atuação da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mantena – ACAM, entidade que desempenha papel relevante na coleta, triagem e comercialização de materiais recicláveis. Considerando sua importância estratégica para a gestão adequada dos resíduos sólidos e visando ao fortalecimento de suas atividades, recomenda-se a adoção dos seguintes programas:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- **Programa de Inclusão Produtiva dos Catadores**

O presente programa tem como objetivo inserir formalmente a ACAM no sistema municipal de gestão de resíduos sólidos. Para tanto, recomenda-se a formalização de um termo de parceria entre o Poder Público Municipal e a Associação, visando à prestação dos serviços de Coleta Seletiva Porta a Porta.

A adoção desse programa, além de assegurar a participação ativa da ACAM na estrutura de gestão municipal, atende às diretrizes estabelecidas pela PNRS, garantindo maior eficiência e adequação na destinação dos materiais recicláveis.

Considerando ainda a necessidade de implantação de um Ecoponto no município, recomenda-se que sua operação e administração sejam atribuídas à ACAM. A gestão deste espaço deverá contemplar não apenas os resíduos recicláveis secos, mas também o recebimento, armazenamento e encaminhamento adequado de resíduos volumosos, RCC, bem como dos materiais sujeitos a sistemas de logística reversa.

Metas:

- Formalizar termo de parceria entre a Prefeitura e a ACAM, voltado a coleta seletiva porta a porta, até o segundo semestre de 2026,
- Implementar a Coleta Seletiva Porta a Porta, em pelo menos 50% da sede até o primeiro semestre de 2027.
- Aumento de 15% na taxa de recuperação, até segundo semestre de 2026;
- Operar o Ecoponto com a participação da ACAM até o primeiro semestre de 2028, abrangendo resíduos volumosos, RCC e logística reversa.

- **Capacitação Técnica e Gestão Cooperativista**

O objetivo é fortalecer a autonomia administrativa e operacional da ACAM. Diante disso recomenda-se que seja aplicado as seguintes ações:

- Curso de capacitação em gestão financeira, liderança, organização dos processos produtivos e segurança do trabalho;
- Oficinas de qualificação técnica em triagem, prensagem, logística reversa e comercialização dos recicláveis;
- Programas de mentorias com o apoio do SEBRAE.

Metas:

- Capacitar 100% dos associados até o segundo semestre de 2026;
- Implantar um sistema de registro e controle de materiais recicláveis até o primeiro semestre de 2026.

- **Educação Ambiental com Integração dos Catadores**

O objetivo deste programa consiste na valorização dos catadores com agentes socioambientais, reconhecendo, portanto, sua relevância no processo de gestão de resíduos. Para alcançar este objetivo, recomenda-se que sejam realizadas as seguintes ações:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Inserção dos catadores em campanhas educativas, realizadas pela Administração Pública Municipal;
- Criação do selo "Reciclagem com Inclusão Social" para as empresas que destinam seus resíduos recicláveis à associação.

Metas:

- Inserir os catadores em pelo menos 5 campanhas educativas no decorrer do ano nas escolas;
- Criar e implementar o selo "Reciclagem com Inclusão Social" até o primeiro semestre de 2026;
- Promover pelo menos 2 eventos de capacitação sobre sustentabilidade, cidadania e comunicação ambiental, por ano.

- **Programa de Comercialização Coletiva e Logística Reversa**

O objetivo é aumentar a renda da associação por meio da venda direta e em maior escala. Portanto, recomenda-se as seguintes ações:

- Criação de uma Central de Reciclagem Intermunicipal para agregar volumes maiores e negociar melhores preços;
- Inserção da associação nas cadeias de logística reversa.

Metas:

- Criar uma central de Reciclagem intermunicipal, em parceria com municípios vizinhos até o primeiro semestre de 2026;
- Inserir a ACAM em no mínimo 2 cadeias de logística reversa até o segundo semestre de 2026.

- **Programa de Saúde, Segurança e Cidadania**

O objetivo consiste em promover condições dignas de trabalho e qualidade de vida para os associados. Para isso recomenda-se que seja realizado:

- Atendimentos médicos periódicos e campanhas de vacinação para os catadores;
- Distribuição regular de EPIs adequados e treinamentos sobre segurança ocupacional;
- Consultas periódicas no CRAS, para orientação sobre direitos, benefícios sociais e acesso a programas do governo;
- Encaminhamento em cursos profissionalizantes e oficinas de alfabetização;
- Atendimento psicossocial com objetivo de lidar com o estresse, situações de vulnerabilidades e desenvolvimentos de habilidades socioemocionais.

Metas:

- Realizar exames médicos periódicos para 100% dos associados até o primeiro semestre de 2026;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Implementar campanhas de vacinação e prevenção, até o primeiro semestre de 2026;
- Organizar 2 palestras ou oficinas de saúde e bem-estar por ano;
- Distribuir 100% dos EPIs necessários a todos os associados em no máximo 3 meses.
- Capacitar 100% dos associados em temas relacionados à segurança ocupacional, incluindo medidas de primeiros socorros, prevenção de acidentes de trabalho e procedimentos de combate a incêndio;
- Encaminhar 100% dos associados para atendimento no CRAS no primeiro semestre de 2026;
- Realizar, em parceria com SEBRAE, cursos profissionalizantes para os associados e seus familiares com início no segundo semestre de 2026;
- Encaminhar 100% dos associados para atendimentos psicossociais no primeiro semestre de 2026.

6.12 MECANISMO DE CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA

Os resíduos sólidos, quando submetidos a um gerenciamento adequado e sistemático, deixam de ser simplesmente descartes e passam a constituir recursos estratégicos capazes de gerar múltiplos benefícios econômicos, sociais e ambientais. A valorização desses materiais permite a criação de novas fontes de renda, especialmente por meio da coleta, triagem, separação, comercialização e reaproveitamento de recicláveis, atividades que podem ser desenvolvidas por cooperativas e associações de catadores.

Do ponto de vista social, a gestão eficiente de resíduos sólidos é um instrumento de inclusão social e fortalecimento comunitário. Pessoas em situação de vulnerabilidade, como trabalhadores informais ou residentes em áreas com menor acesso a oportunidades econômicas, podem se inserir formalmente no mercado de trabalho, garantindo renda estável, segurança social e integração produtiva. Essa inclusão contribui também para a valorização do trabalho dos catadores, reconhecendo-os como agentes socioambientais essenciais à implementação de políticas de sustentabilidade.

Além dos aspectos econômicos e sociais, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos proporciona eficiência na gestão pública, ao reduzir significativamente os custos associados à coleta, transporte e destinação final ambientalmente correta dos materiais. Ao minimizar o envio de resíduos a aterros e lixões, diminui-se a necessidade de manutenção dessas instalações, reduzindo gastos municipais e impactos ambientais negativos.

Portanto, a valorização dos resíduos sólidos não se limita ao aspecto econômico, mas integra dimensões sociais, ambientais e institucionais. Ela fortalece a economia circular, fomenta o empreendedorismo local, garante a inclusão de grupos vulneráveis e otimiza recursos públicos, configurando-se como uma estratégia central para políticas de sustentabilidade e desenvolvimento social municipal.

Com o objetivo de potencializar a valorização dos resíduos recicláveis e promover a criação de novas fontes de negócios e geração de renda, abrangendo também resíduos que

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

vão além dos materiais tradicionalmente recicláveis, recomenda-se a implementação das seguintes ações:

- **Comercialização de Materiais Recicláveis e Óleo de Cozinha**

O objetivo consiste em estabelecer canais de venda e destinação adequada de recicláveis e óleos usados, com objetivo de transforma-los em insumos comerciais. Para isso propõe-se as seguintes ações:

- Criação de Central de Recebimento Intermunicipal de recicláveis e óleo de cozinha usado;
- Parcerias com indústria e empresas especializada na reutilização do óleo de cozinha usado, transformando-o em biodiesel ou sabão;
- Treinamentos dos associados para o manuseio correto e seguro de óleo usado.

- **Produção de Compostagem e Fertilizantes a partir de Resíduos Orgânicos**

O objetivo é proporcionar à APAM a geração de fontes de renda por meio da valorização de resíduos orgânicos, previamente destinados a aterros sanitários, transformando-os em compostos orgânicos. Para isso recomenda-se as seguintes ações:

- Implementação da Central de Compostagem Municipal, adotando composteiras termofílica, conforme proposto anteriormente;
- Capacitação dos responsáveis em técnica de compostagem, controle de qualidade e logística de distribuição;
- Parcerias com produtores rurais para utilização do composto.

6.13 SISTEMA DE CÁLCULO RELACIONADOS A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RSU

A Lei Federal 11.445/2007 em seu art. 29 dispõe que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídio ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário nos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. (BRASIL, 2007)

No caso específico do município de Mantena, conforme já discutido em seções anteriores, verifica-se a existência de um sistema de cobrança vigente, regulamentado pela Lei Municipal nº 1.986, de 23 de dezembro de 2022. Entretanto, a análise da legislação evidencia uma limitação significativa, pois sua abrangência não contempla integralmente os serviços de limpeza pública urbana, restringindo-se apenas a parte do manejo de resíduos sólidos, o que compromete a sustentabilidade financeira global do sistema municipal de saneamento básico.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Diante desse cenário, é fundamental e urgente que a legislação municipal seja revisada, de forma a garantir a inclusão formal dos serviços de limpeza urbana no escopo de cobrança, assegurando fonte de custeio contínua e adequada para manutenção e expansão dos serviços.

Assim, a revisão da legislação municipal não se trata apenas de um ajuste normativo, mas sim de uma estratégia essencial para assegurar a eficiência, a continuidade e a qualidade dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em conformidade com os princípios estabelecidos pela Política Nacional de Saneamento Básico.

6.14 METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

Com relação a este tópico, destaca-se a necessidade de observância da ordem de prioridade estabelecida pela PNRS, que define como diretrizes hierárquicas as seguintes etapas de gestão: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e, por último, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (BRASIL, 2010)

Essa ordem de prioridade funciona como uma base para as políticas de resíduos sólidos, mostrando que o primeiro passo sempre deve ser evitar que o lixo seja gerado. Quando isso não for possível, a ideia é buscar formas de reduzir a quantidade produzida, reaproveitar o que ainda tiver utilidade ou reciclar os materiais. Somente depois dessas etapas é que entram as opções de tratamento ou de destinação final dos resíduos.

Considerando os resultados obtidos na etapa de diagnóstico, que evidenciou o perfil da geração, composição gravimétrica e práticas atuais de destinação dos resíduos no município de Mantena, e tendo em vista os programas e ações já propostos anteriormente neste documento, foram definidas metas quantitativas e qualitativas que orientam a implementação gradual do sistema de gestão integrada.

Essas metas foram estabelecidas de modo a:

- Atender às diretrizes da PNRS e legislações correlatas, assegurando conformidade normativa.
- Promover a valorização dos resíduos sólidos, transformando-os em oportunidades de geração de emprego, renda e inclusão social, em especial para catadores e associações locais.
- Reduzir progressivamente o volume de rejeitos destinados à disposição final em aterros sanitários, contribuindo para a sustentabilidade ambiental, econômica e social do município.
- Ampliar a eficiência da coleta seletiva e dos processos de reciclagem e compostagem, consolidando o protagonismo das associações de catadores no sistema municipal.

Dessa forma, apresentam-se a seguir as metas específicas de redução, reutilização, coleta seletiva, reciclagem, tratamento e disposição final.

- Implantar a Central de Recebimento Intermunicipal dos Resíduos Recicláveis e Óleo Usado até o primeiro semestre de 2026;
- Implantar a Central de Compostagem até o segundo semestre de 2026;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Reduzir em 30% até o início de 2027 o volume de rejeitos destinados ao aterro sanitário;
- Implantar o Ecoponto até o segundo semestre de 2028;
- Implantar a Coleta Seletiva Porta a Porta em 100% das residências até o segundo semestre de 2027;
- Aumentar em 15% até primeiro semestre de 2026 a taxa de recuperação;
- Promover ações de Educação Ambiental nos distritos do município para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos por meio de compostagem, ainda este ano;
- Promover Campanhas Educativas quanto a coleta seletiva para toda a população até o segundo semestre de 2026.
- Instalar 40 PEV's até o segundo semestre de 2026;
- Reduzir em 15% do consumo de descartáveis nas instituições públicas até o segundo semestre de 2026;
- Implantar o Programa de Compostagem Escolar até o primeiro semestre de 2026;
- Reduzir em 10% o consumo de papel nas instituições públicas.

6.15 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E LOGÍSTICA REVERSA

Conforme já discutido nos tópicos anteriores, é de fundamental importância a atuação do Poder Público na implementação, coordenação e supervisão da coleta seletiva de resíduos sólidos e na operacionalização do sistema de logística reversa, conforme estabelecido pela PNRS.

Dessa forma, neste tópico serão detalhados os mecanismos, formas de atuação e limites da participação do ente público nesses sistemas, considerando tanto as responsabilidades administrativas quanto os instrumentos de incentivo e regulação necessários para garantir a eficiência, a sustentabilidade econômica e a conformidade legal.

6.15.1 Coleta Seletiva

Desde a sua criação, a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mantena – ACAM tem recebido apoio financeiro da Administração Pública Municipal, por meio de repasses mensais destinados a cobrir custos operacionais relacionados a equipamentos, materiais de trabalho e despesas diversas. Ao longo dos últimos dois anos, a ACAM desempenhou um papel estratégico e relevante no sistema municipal de gestão de resíduos sólidos, consolidando-se como uma referência regional em práticas de coleta seletiva e inclusão social de catadores.

Para assegurar a continuidade das atividades da associação e aprimorar sua atuação no município, recomenda-se a formalização de um termo de parceria complementar, que amplie a participação da ACAM no sistema de gestão, contemplando, entre outros aspectos, a prestação do serviço de coleta seletiva porta a porta em toda a área urbana do município.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Adicionalmente, após a implantação do Ecoponto municipal, recomenda-se que sua gestão e operação sejam atribuídas à ACAM, garantindo que a associação possa atuar de forma integrada na recepção, triagem e encaminhamento de resíduos recicláveis, volumosos, RCC e materiais passíveis de logística reversa.

Em contrapartida, cabe à Administração Pública Municipal exercer funções de acompanhamento, supervisão e controle das atividades desenvolvidas pela associação, garantindo a eficiência, segurança e conformidade técnica dos serviços prestados. Isso inclui, mas não se limita a:

- Acompanhamento das operações diárias da coleta seletiva e do Ecoponto;
- Provisão de capacitação contínua para os associados, assegurando que possuam conhecimento técnico adequado para o gerenciamento correto da unidade e manuseio seguro dos resíduos;
- Fiscalização e monitoramento das atividades da associação, garantindo que os serviços estejam em conformidade com a legislação vigente e com as diretrizes da PNRS, promovendo sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Dessa forma, a formalização do termo de parceria e a atuação conjunta entre ACAM e Administração Pública visam fortalecer a gestão integrada de resíduos sólidos no município.

6.15.2 Logística Reversa

A responsabilidade pela gestão e destinação adequada dos resíduos inseridos no sistema de logística reversa recai diretamente sobre os agentes privados, compreendendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os quais devem estruturar e implementar sistemas para o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de acordo com o estabelecido pela PNRS e regulamentações específicas.

Ao Poder Público, por sua vez, compete o papel de regular, acompanhar e fiscalizar a execução desses sistemas, assegurando que os agentes privados cumpram suas obrigações legais e ambientais. Essa função de regulação e fiscalização envolve o monitoramento da implementação dos programas de logística reversa, a verificação da efetividade das metas de recolhimento e destinação, bem como a aplicação de sanções administrativas em caso de descumprimento.

Portanto, enquanto os encargos operacionais e financeiros relativos ao manejo desses resíduos são de responsabilidade do setor privado, cabe ao setor público garantir que tais sistemas funcionem de maneira eficiente, transparente e em conformidade com as normas ambientais, promovendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Diante da relevância e da obrigatoriedade legal da logística reversa, recomenda-se que o Município de Mantena institua um instrumento regulador específico, seja por meio de lei municipal, decreto ou regulamento técnico, que estabeleça de forma clara as exigências para que todos os empreendimentos locais que gerem resíduos sujeitos à logística reversa elaborem, apresentem e implantem seus respectivos planos ou sistemas de logística reversa.

Esse instrumento deve conter:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Obrigatoriedade de apresentação de planos de logística reversa como condição para emissão ou renovação de licenças ambientais, alvarás de funcionamento ou autorizações específicas;
- Definição de prazos e metas de recolhimento compatíveis com as diretrizes federais e estaduais;
- Critérios para comprovação da destinação ambientalmente adequada dos resíduos recolhidos;
- Exigência de relatórios periódicos das empresas, contendo dados sobre volume de resíduos coletados, formas de destinação final e comprovação da rastreabilidade.

Paralelamente, caberá ao Poder Público Municipal assumir o papel de monitorar e fiscalizar periodicamente esses empreendimentos, de forma a verificar o cumprimento efetivo das obrigações impostas. Essa fiscalização poderá ser realizada por meio de:

- Visitas técnicas de inspeção aos estabelecimentos;
- Análise documental dos relatórios de logística reversa apresentados;
- Acompanhamento dos fluxos de resíduos em parceria com associações de catadores e entidades gestoras;
- Aplicação de medidas corretivas e sanções administrativas em caso de descumprimento (advertência, multa, suspensão ou cassação de licença).

6.16 MEIO DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PGRS E LOGÍSTICA REVERSA

Considerando o que já foi detalhado nos tópicos referentes à Identificação de geradores de resíduos sujeitos à elaboração do PGRS e Identificação de geradores sujeitos a implantação do sistema de logística reversa, torna-se imprescindível que o município de Mantena estabeleça, como primeira etapa, um levantamento sistemático e abrangente de todos os empreendimentos que se enquadrem nessas exigências legais.

Esse levantamento deverá contemplar a caracterização dos resíduos gerados, a natureza das atividades desenvolvidas e o enquadramento legal de cada empreendimento, possibilitando ao Poder Público Municipal a adoção de medidas de controle e fiscalização adequadas.

Na sequência, é essencial que seja implementado um processo de fiscalização preventiva, cujo objetivo principal será notificar formalmente os empreendimentos identificados acerca da obrigatoriedade de elaboração e implantação do PGRS, bem como do Sistema de Logística Reversa, conforme a legislação vigente.

Após a entrega desses instrumentos, é de suma importância que os planos apresentados sejam analisados e avaliados por técnicos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, assegurando que estejam em conformidade com os requisitos técnicos, legais e ambientais.

Uma vez aprovados, caberá à SMMA o monitoramento contínuo e sistemático da execução dos planos, com vistas a garantir sua efetiva aplicação. Para tanto, os empreendimentos deverão ser obrigados a apresentar relatórios periódicos contendo

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

informações detalhadas sobre o volume de resíduos gerados, as práticas de manejo adotadas e o destino final ambientalmente adequado, permitindo à administração pública verificar o cumprimento das metas e obrigações estabelecidas.

6.17 AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

Durante a etapa de diagnóstico, foram identificados diversos problemas ambientais relacionados ao sistema atualmente adotado pelo município para o manejo dos resíduos sólidos urbanos. Entre os principais, destacam-se falhas na coleta, transporte, destinação e disposição final dos resíduos, que resultam em impactos negativos ao meio ambiente e à qualidade de vida da população, além de gerar passivos ambientais já acumulados ao longo dos anos.

Diante desse cenário, este tópico tem como objetivo apresentar um conjunto de ações e medidas de controle voltadas tanto para a mitigação dos problemas ambientais diagnosticados no manejo dos resíduos sólidos, quanto para a correção e compensação dos passivos ambientais identificados anteriormente.

6.17.1 Coleta e Transporte

No que se refere às etapas de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, o diagnóstico apontou importantes deficiências no sistema atualmente adotado pelo Município.

Foi verificado que a coleta apresenta ineficiência operacional, em razão da ausência de universalização do serviço, o que compromete a cobertura em todas as áreas urbanas. Além disso, observou-se o manejo inadequado dos resíduos durante a execução da coleta, com práticas que não atendem aos padrões técnicos e sanitários recomendados.

Outro aspecto crítico identificado foi à falta de manutenção preventiva e corretiva nos veículos utilizados na coleta de resíduos, o que reduz a vida útil da frota, compromete a segurança dos trabalhadores e aumenta a probabilidade de falhas operacionais.

No que diz respeito ao transporte, evidenciou-se que os caminhões compactadores apresentam dispersão de líquidos percolados ao longo dos trajetos, decorrente do acúmulo de resíduos orgânicos misturados e da ausência de sistemas de vedação adequados. Essa prática gera não apenas riscos de contaminação ambiental, mas também provoca incômodos significativos à população, como mau cheiro, sujidade nas vias públicas e atração de vetores.

Diante dessas constatações, torna-se fundamental a adoção de medidas corretivas e preventivas voltadas para a universalização da coleta, capacitação das equipes, modernização e manutenção da frota, bem como para a melhoria das condições técnicas de transporte dos resíduos sólidos, de modo a assegurar maior eficiência operacional e reduzir os impactos ambientais e sociais decorrentes do processo.

- **Medidas Corretivas:**

Como medidas corretivas propõe-se que sejam realizados os seguintes itens:

- Cobertura total dos serviços de coleta de resíduos, evitando, portanto, o descarte irregular;
- Treinamentos com os servidores responsáveis pela coleta dos resíduos, com objetivo de orientações quanto ao correto manuseio;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Manutenções imediatas nos caminhões compactadores, com objetivo de sanar os problemas decorrentes do vazamento do chorume nas vias públicas.

Medidas Preventivas:

Como medidas preventivas propõe-se que sejam adotados os seguintes itens:

- Manutenção Preventiva da Frota
  - Ação: Elaborar e implantar um cronograma mensal de manutenção preventiva dos veículos utilizados no manejo dos resíduos sólidos;
  - Objetivo: Reduzir falhas mecânicas, minimizar os riscos de vazamento de chorume;
  - Responsável: Secretaria Municipal de Obras
  - Meta: 100% da frota com manutenção em dia.
- Fiscalização da eficiência do serviço
  - Ação: Alocar um fiscal para acompanhar os serviços de coleta de resíduo;
  - Objetivo: Garantir a regularidade da coleta, identificar falhas operacionais e assegurar que os serviços estejam de acordo com os padrões estabelecidos;
  - Responsável: Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  - Meta: Fiscalização diária com emissão de relatório mensal.
- Orientação à População
  - Ação: Elaborar e implantar campanhas educativas à população com ênfase no correto acondicionamento dos resíduos sólidos adotando sacos plásticos mais resistentes e bem vedados;
  - Objetivo: Evitar vazamentos, acidentes e facilitar os serviços de coleta;
  - Responsável: Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  - Meta: Realizar no mínimo 4 campanhas educativas anualmente.

6.17.2 Unidade de Triagem e Transbordo

No município de Mantena, conforme já abordado em tópicos anteriores, encontra-se em operação uma Unidade de Triagem e Transbordo – UTT, responsável por receber, acondicionar temporariamente, realizar a triagem parcial e promover o transbordo dos resíduos sólidos urbanos para posterior destinação final.

Durante a etapa de diagnóstico do sistema de manejo de resíduos sólidos, constatou-se que a estrutura física e operacional atualmente existente na UTT é insuficiente para suportar o volume de resíduos sólidos gerados pelo município.

Outro ponto identificado foi à insuficiência de medidas mitigadoras para os impactos ambientais advindos da atividade. Foram observadas a ausência do sistema coletor de líquidos percolados, ausência de sistemas adequados de drenagem pluvial, falta de impermeabilização adequada nas áreas críticas, além da inexistência de controles eficazes contra emissão de odores, proliferação de vetores e dispersão de materiais.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Diante desse cenário, conclui-se que a UTT necessita de investimentos estruturais e operacionais, bem como a implementação de um conjunto de medidas corretivas e preventivas que garantam a mitigação dos passivos ambientais associados à atividade.

- **Medidas Corretivas**

- Ampliação do galpão da UTT, com objetivo de garantir o espaço adequado para o acondicionamento de todos os resíduos gerados no Município. Recomenda-se que seja ampliado para comportar mais dois containers;
- Implantação de um sistema de impermeabilização adequado para a atividade, tanto na parte de recebimento dos resíduos, quanto ao local de instalação dos containers;
- Implantação de um sistema de coleta, armazenamento e tratamento adequado do líquido percolado;
- Implantação de sistema de eliminação de odores. Recomenda-se a implantação do Sistema Prime Tech;
- Implantação de barreiras para evitar a proliferação de vetores;
- Implantação de um sistema de segurança, como vídeo monitoramento;
- Implantação de uma guarita adequada.

- **Medidas Preventivas**

- <u>Manutenção Preventiva da Infraestrutura</u>
  - Ação: Elaborar cronograma semestral de análise estrutural dos sistemas implantados;
  - Objetivo: Manter o adequando funcionamento dos sistemas implantados:
  - Responsabilidades: Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  - Meta: Garantir 100% da eficiência dos sistemas implantados.
- <u>Controle Ambiental</u>
  - Ação: Realizar trimestralmente análise das medidas mitigadoras propostas, com apresentação de relatório técnico;
  - Objetivo: Assegurar o controle ambiental dos impactos negativos associados a atividade;
  - Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  - Meta: Garantir 100% da eficiência das medidas mitigadoras implantadas.

6.17.3 Aterro Controlado

Conforme já abordado anteriormente, o município de Mantena conta atualmente com um aterro controlado ativo. Apesar da existência de uma Unidade de Triagem e Transbordo, observou-se que uma parcela significativa dos resíduos gerados ainda é direcionada para o aterro controlado.

Essa prática decorre diretamente da insuficiência estrutural e operacional da UTT, cuja capacidade instalada não suporta o volume total de resíduos gerados pelo município. Como resultado, parte dos resíduos são destinados ao aterro controlado.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

É importante ressaltar que os aterros controlados não representam solução ambientalmente adequada para a disposição final de resíduos urbanos. A ausência de sistemas de controle ambiental, tais como: impermeabilização de áreas, drenagem e tratamento de líquidos percolados (chorume), monitoramento de gases e odores, implica riscos de contaminação do solo e das águas subterrâneas, emissões de gases, proliferação de vetores, dentre outros.

É fundamental que seja realizado a desativação imediata do aterro controlado, para isso propõe as seguintes medidas corretivas:

- **Medidas Corretivas**

- Remoção dos resíduos sólidos expostos. Caso a UTT não suporte o volume é necessário solicitar a empresa responsável pelo transporte containers adicionais temporários;
- Realizar o cercamento para o isolamento da área do aterro controlado;
- Elaboração e implantação do Plano de Recuperação de Área Degradada-PRAD em conformidade com as legislações vigentes;
- Instalação de sistemas de drenagem de gases;
- Instalação de sistema de drenagem pluvial;
- Instalação de postos de monitoramento de águas subterrâneas a jusante e a montante.

- **Medidas Preventivas**

- <u>Isolamento e Sinalização</u>
  - Ação: Realizar o monitoramento da cerca periodicamente, em caso de degradação, realizar a manutenção imediatamente;
  - Objetivo: Evitar o acesso irregular e o retorno de descarte de resíduos;
  - Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Obras;
  - Meta: Manter o isolamento da área em todo período de recuperação.
- <u>Monitoramento Ambiental</u>
  - Ação: Análise periódica dos sistemas de monitoramento (águas subterrâneas) e monitoramento da evolução do PRAD;
  - Objetivo: Detectar possíveis contaminação e adotar medidas corretivas, e garantir a eficiência do PRAD;
  - Responsabilidade: Técnicos habilitados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  - Meta: Iniciar o monitoramento das águas subterrâneas em até no máximo 6 meses após o encerramento das atividades do aterro e analisar anualmente relatórios laboratoriais. Com relação ao PRAD emitir relatório técnico trimestralmente da evolução do plano.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.17.4 Antigo Lixão

Conforme apresentado no tópico referente ao PASSIVO AMBIENTAL, o município de Mantena possui uma área de lixão desativada desde o ano de 2010. Atualmente, a área não se encontra sob posse da Administração Pública Municipal e, desde o encerramento de suas atividades, não foram implantados sistemas de monitoramento da qualidade ambiental, comprometendo o acompanhamento dos possíveis impactos gerados no solo, nas águas superficiais e subterrâneas, bem como no entorno da área.

- **Medida Corretiva**

Considerando o longo período em que a área se encontra desativada, torna-se necessária a realização de um estudo ambiental detalhado com o objetivo de avaliar os impactos ambientais ainda presentes no local.

Para tanto, recomenda-se que, em uma primeira etapa, seja realizada uma avaliação técnica preliminar da área, contemplando a coleta e análise de amostras de solo, águas superficiais e subterrâneas, de modo a identificar possíveis indícios de contaminação, avaliar a extensão dos passivos ambientais e subsidiar a definição das medidas corretivas e de monitoramento adequadas.

6.17.5 Disposição Inadequada de RCC

O município de Mantena não dispõe atualmente de um local estruturado e ambientalmente adequado para a destinação final dos RCC. Como consequência dessa ausência, é recorrente o descarte desses materiais em áreas inadequadas, incluindo terrenos baldios, margens de rios e cursos d'água, ruas e calçadas. Esse comportamento contribui diretamente para a degradação ambiental, promovendo a contaminação do solo e da água, obstrução de drenagens urbanas, proliferação de vetores de doenças, impactos na paisagem urbana e riscos à saúde pública.

No tópico referente aos Resíduos de Construção Civil, foram identificados e relatados os locais utilizados para o descarte irregular desses resíduos no município de Mantena. Diante dessa situação, torna-se fundamental a implementação de medidas corretivas e preventivas, com o objetivo de evitar a degradação de novas áreas.

- **Medidas Corretivas**

- Implantar um Aterro de Resíduos de Construção Civil;
- Realizar a remoção dos RCC descartados em locais inapropriados;
- Destinar os RCC removidos ao Aterro de RCC devidamente licenciado;
- Elaborar e implantar o PRAD nos locais de descarte irregular nas Áreas de Preservação Permanente - APP;

- **Medidas Preventivas**

- <u>Fiscalização Contínua</u>
  - Ação: Realizar inspeções periódicas nas áreas públicas, terrenos baldios e as margens de curso hídrico;
  - Objetivo: Evitar possíveis descarte clandestino;

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Responsabilidade: Fiscais Ambientais;
- Meta: Realizar fiscalização mensal com emissão de relatórios detalhados.

- Campanhas Educativas
- Ação: Promover campanhas de conscientização junto à população, construtoras e empresas de materiais de construção civil sobre os impactos do descarte irregular e alternativas de destinação correta;
- Objetivo: Reduzir o descarte irregular por meio da conscientização;
- Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Meta: Realizar 5 campanhas anualmente.

- Normativas e Regulamentação
- Ação: Elaborar e implementar normas municipais especificas para a gestão de RCC;
- Objetivo: Garantir a conformidade legal, responsabilizar geradores e prevenir novos descartes irregulares;
- Responsabilidade: Prefeitura Municipal (Assessoria Jurídica) em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Meta: Publicação da normativa em até 6 meses após implantação deste plano.

Considerando que a implantação de um Aterro de Resíduos de Construção Civil demanda tempo, em razão da necessidade de elaboração de estudos técnicos e de análise de viabilidade econômica, recomenda-se, de imediato, a formalização de contrato com empresa privada que possua Aterro de RCC devidamente licenciado, a fim de garantir a destinação adequada dos resíduos gerados até a efetiva implantação do aterro municipal.

Adicionalmente, tendo em vista que a responsabilidade pela destinação correta dos resíduos é dos grandes geradores e considerando os custos inerentes a essa atividade, recomenda-se a implantação de um sistema de cobrança específica para esse público, mediante demanda de recebimento.

Por fim, ressalta-se que, antes do início dessa atividade, é fundamental a realização de análise técnica e ambiental da área eventualmente proposta para o recebimento temporário dos resíduos.

6.17.6 Resíduos Volumosos

Conforme apresentado no tópico referente aos Resíduos Volumosos, estes compreendem principalmente resíduos de poda, galhadas e móveis inservíveis.

No município de Mantena, não há atualmente um local estruturado e ambientalmente adequado para a destinação final desses resíduos, o que ocasiona no descarte irregular em áreas públicas, incluindo o aterro controlado municipal, terrenos baldios e margens de cursos hídricos.

Com objetivo de prevenir a continuação do descarte irregular desses resíduos no Município, propõe-se que seja implantado as seguintes medidas preventivas:

- **Medidas Preventivas**

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Implantação de um Ecoponto
  - Ação: Realizar a implantação de um ponto de recebimento de resíduos volumosos, com infraestrutura adequada para o armazenamento temporário e separação dos materiais;
  - Objetivo: Evitar o descarte irregular e promover o reaproveitamento sustentável;
  - Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Obras, Associação de Catadores de Materiais Recicláveis;
  - Metas: Instalação do Ecoponto até o segundo semestre de 2027.

Considerando que, até a instalação do Ecoponto, continuará havendo a geração de resíduos volumosos no município, recomenda-se que os resíduos provenientes de móveis inservíveis sejam devidamente acondicionados em locais apropriados e controlados pela Administração Pública Municipal.

No que se refere aos resíduos de poda, recomenda-se a aquisição de um triturador de galhos, possibilitando a redução do volume e a destinação do material para processos de compostagem, promovendo o reaproveitamento ambientalmente adequado.

- Fiscalização Contínua
  - Ação: Monitorar e inspecionar periodicamente área suscetíveis ao descarte desses resíduos;
  - Objetivo: Assegurar o cumprimento das normas vigentes e coibir o descarte irregular;
  - Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  - Meta: Realizar fiscalização mensal, com elaboração de relatório detalhado.
- Normativas e Regulamentação
  - Ação: Elaborar e implementar normas municipais específicas para a geração desses resíduos;
  - Objetivo: Garantir a conformidade legal, responsabilizar geradores e prevenir novos descartes irregulares;
  - Responsabilidade: Prefeitura Municipal (Assessoria Jurídica) em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  - Meta: Publicação da normativa em até 6 meses após implantação deste plano.
- Campanhas Educativas
  - Ação: Promover campanhas de conscientização junto à população sobre os impactos do descarte irregular;
  - Objetivo: Reduzir o descarte irregular por meio da conscientização;
  - Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
  - Meta: Realizar 5 campanhas anualmente.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

6.18 INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os indicadores constituem instrumentos essenciais para o monitoramento e a avaliação da efetividade das ações propostas no presente Plano. Por meio deles será possível acompanhar a execução das medidas corretivas e preventivas, mensurar os resultados alcançados e verificar o cumprimento das metas estabelecidas.

Neste tópico, apresenta-se um compilado dos indicadores sugeridos nos capítulos anteriores, organizados de forma a possibilitar o acompanhamento sistemático pela Administração Pública Municipal.

6.18.1 Indicadores de desempenho dos serviços de limpeza urbana

Tabela 88: Indicadores de Qualidade - Limpeza Urbana.

Indicadores	Método	Unidade	Finalidade
Índice de limpeza visual (ILV)	Avaliação em escala (ex.: 1 a 5) por inspeção em campo	Pontos	Medir percepção de limpeza.
% de reclamações atendidas	$\frac{Nº\ de\ reclamações\ atendidas}{Nº\ total\ de\ reclamações} \times 100$	%	Acompanhar resposta a demandas da população.
Tempo médio de atendimento de solicitações	$\frac{Soma\ dos\ tempos\ de\ atendimento}{Nº\ de\ solicitações}$	horas/dias	Reduzir tempo de resposta.

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 89: Indicadores Operacionais – Varrição Manual.

Indicador	Fórmula	Unidade	Finalidade
Extensão varrida por dia	$\frac{Extensão\ total\ varrida\ no\ período}{Nº\ de\ dias\ do\ período}$	km/dia	Monitorar produtividade diária.
Produtividade por gari	$\frac{Extensão\ varrida\ no\ período}{Nº\ de\ garis\ \times\ dias\ trabalhados}$	km/gari/dia	Avaliar eficiência individual média.
Cobertura da varrição	$\frac{Extensão\ varrida}{Extensão\ total\ prevista} \times 100$	%	Comparar execução x planejamento.
Frequência média de varrição por via	$\frac{Nº\ total\ varrição\ realizada}{Nº\ de\ vias\ atendidas}$	vezes/semana	Verificar aderência à programação.

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 90: Indicador Operacional - Capina Manual

Indicador	Fórmula	Unidade	Finalidade
Área de capina por dia	$\frac{Área\ total\ capinada\ no\ periodo}{Nº\ de\ dias\ do\ período}$	m²/dia	Quantificar a produtividade diária.
Produtividade por servidor	$\frac{Área\ total\ capina\ no\ período}{Nº\ de\ garis\ \times\ dias\ trabalhados}$	m²/servidor/dia	Avaliar eficiência individual média.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Cobertura de capina manual	$\frac{Área\ efetivamente\ capinada}{Área\ total\ prevista\ no\ período} \times 100$	%	Comparar execução x planejamento.

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 91: Indicadores de Operacionais - Limpeza de Praças Públicas.

Indicador	Fórmula / Método de Cálculo	Unidade	Finalidade
Área limpa por dia	$\frac{Área\ total\ limpa\ no\ período}{Nº\ de\ dias\ do\ período}$	m²/dia	Monitorar produtividade diária global.
Produtividade por trabalhador	$\frac{Área\ limpa\ no\ período}{Nº\ de\ trabalhadores\ \times\ dias\ trabalhados}$	m²/trab/dia	Avaliar eficiência média individual.
Cobertura do serviço	$\frac{Área\ limpa}{Área\ prevista} \times 100$	%	Comparar execução com planejamento.
Cumprimento do cronograma	$\frac{Nº\ de\ área\ limpa\ no\ prazo}{Nº\ de\ área\ programada} \times 100$	%	Medir aderência ao plano semanal/mensal.

Fonte: Autor, 2025.

6.18.2 Indicadores de desempenho do manejo de resíduos sólidos

Tabela 92: Indicadores de desempenho operacional para a coleta de resíduos domésticos.

Meta	Indicador	Fórmula de Cálculo	Meta Quantitativa	Prazo
Universalizar a cobertura da coleta urbana	Cobertura da coleta urbana (%)	$\frac{Nº\ de\ domicílios\ atendidos}{Nº\ total\ de\ domicílios\ urbanos} \times 100$	100% da área urbana atendida	Até início de 2026
Manter a regularidade da coleta	Regularidade da coleta (%)	$\frac{Nº\ de\ rotas\ realizadas}{Nº\ de\ rotas\ programadas} \times 100$	≥ 95%	Permanente

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 93: Indicadores Gerenciais referentes aos RCC.

Objetivo Gerencial	Meta	Indicador	Periodicidade de Monitoramento
Reduzir o descarte irregular de RCC	Diminuir em 80% os casos de descarte irregular em 12 meses	Número de ocorrências de descarte irregular registradas	Mensal
Garantir que grandes geradores possuam PGRCC	100% dos grandes geradores com PGRCC implementado	Percentual de grandes geradores com PGRCC vigente	Trimestral
Aumentar a fiscalização e controle	Realizar fiscalização em 100% das obras de grande porte	Percentual de obras fiscalizadas	Trimestral
Promover conscientização e educação ambiental	Realizar 4 campanhas educativas anuais	Número de campanhas realizadas	Anual

Fonte: Autor, 2025

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 94: Indicadores Operacionais referentes aos RCC.

Objetivo Operacional	Meta	Indicador	Periodicidade de Monitoramento
Garantir acondicionamento correto de RCC	100% dos resíduos acondicionados em caçambas ou containers adequados	Percentual de resíduos corretamente acondicionados	Mensal
Coleta e transporte seguro	100% dos resíduos transportados em veículos autorizados e cobertos	Percentual de transportes conformes	Mensal
Destinação ambientalmente adequada	100% dos resíduos destinados em aterro ou Ecoponto licenciado	Percentual de resíduos corretamente destinados	Mensal
Registro e monitoramento	100% das entradas e saídas de resíduos registradas	Percentual de registros completos no sistema de controle	Mensal

Fonte: Autor, 2025.

7 FONTES DE FINANCIAMENTO

Conforme já relatado anteriormente, o Município de Mantena adota a cobrança de taxa referente aos serviços de manejo de resíduos sólidos, como mecanismo de custeio para a manutenção das atividades de coleta, transporte, tratamento e disposição final. Contudo, considerando a necessidade de estruturação e fortalecimento da gestão integrada dos resíduos sólidos e dos serviços de limpeza urbana, verifica-se que apenas a arrecadação da taxa não é suficiente para assegurar os investimentos necessários.

A adequada gestão dos resíduos sólidos exige aportes financeiros expressivos, especialmente em sua fase inicial, destinados à implantação de infraestrutura, aquisição de equipamentos, capacitação de pessoal e implementação de programas de educação ambiental. Dessa forma, torna-se imprescindível a identificação das fontes de financiamento que permitam viabilizar a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no município.

Nos tópicos a seguir serão apresentadas as fontes de financiamento disponíveis para

7.1NOVO PAC

O Novo PAC é um programa de investimento coordenados pelo governo federal em parceria com o setor privado, estados, municípios e movimentos sociais. O programa é destinado às atividades de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, triagem, tratamento, e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos. (BRASIL, 2025)

O recurso disponível para a segunda etapa consiste em um valor de R$ 600 milhões. No processo de seleção em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Orçamento Geral da União. Estão sendo disponibilizados recursos oneroso do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados aos agentes financeiros, e condições diferenciadas como prazos de amortização de até 20 anos e período de carência de até 48 meses. (BRASIL, 2025)

7.2FINISA – FINANCIAMENTO À INFRAESTRUTURA E AO SANEAMENTO

O FINISA é um programa de crédito criado pela Caixa Econômica Federal com objetivo de financiar projetos voltados à infraestrutura e saneamento básico em municípios, estados, e no Distrito Federal, a qual oferece processos de contratação e prestação de contas mais ágeis e simplificado. (CAIXA ECONOMICA FEDERAL)

O valor financiado é condicionado à capacidade de pagamento do ente, podendo ser parcelado em até 120 meses com carência de até 24 meses. (CAIXA ECONOMICA FEDERAL)

7.3 PROGRAMA AVANÇA CIDADES – SANEAMENTO

O Programa Avança Cidades – Saneamento, trata-se de um programa implementado por meio de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de créditos para financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento junto ao agente financeiro escolhido. (BRASIL)

No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do Orçamento Geral da União. Sendo, portanto, disponibilizados recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros. (BRASIL)

7.4SANEMANETO PARA TODOS

Trata-se de um programa do Governo Federal instituído com a finalidade de elevar as condições de saúde e a qualidade de vida da população, abrangendo tanto áreas urbanas quanto rurais. O programa é direcionado a iniciativas do setor público e também do setor privado, promovendo ações de saneamento básico de forma integrada a outras políticas setoriais. (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL)

No que se refere às condições de financiamento, estabelece um período de carência de 48 meses, contado a partir da assinatura do contrato, e um prazo de amortização de até 240 meses, iniciando-se no mês subsequente ao término da carência. (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL)

7.5BNDES FINEM – SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS

O Programa BNDES Finem – Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos constitui-se em uma linha de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, voltada ao apoio de projetos de grande porte no setor de saneamento. Entre as áreas contempladas estão: abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e recursos hídricos, além da recuperação de áreas degradadas. (BNDES - BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO)

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

A linha é acessível tanto a entes públicos quanto ao setor privado, abrangendo o financiamento de despesas relacionadas a estudos técnicos, obras civis e aquisição de equipamentos. O valor mínimo de contratação estabelecido para o financiamento é de R$ 20 milhões. (BNDES - BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO)

8 PLANOS DE EMERGÊNCIA, CONTINGÊNCIA E MONITORAMENTO

O objetivo deste tópico é apresentar as medidas preventivas, corretivas e emergenciais para assegurar a continuidade dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município, minimizando os riscos ambientais, sociais e à saúde pública.

Tabela 95: Ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência e Ações de Emergência
Paralisação do sistema de Limpeza Pública	- Greve do setor responsável da Prefeitura Municipal.	- Realizar campanhas de conscientização com a população visando a mobilização para manter a cidade limpa; - Promover a realocação temporária de servidores públicos para reforço operacional e executar mutirões emergenciais de limpeza nas vias mais críticas; - Contratar empresa especializada, em caráter emergencial, para varrição.
Paralização do sistema de coleta de resíduos	- Greve do setor responsável da Prefeitura Municipal.	- Contratar empresa especializada, em caráter emergencial, para a coleta dos resíduos; - Promover campanhas de conscientização com a população visando a mobilização para manter a cidade limpa.
	- Ocorrência de avarias nos veículos.	- Realizar planejamento estratégico visando a prestação dos serviços em locais mais críticos; - Realizar a contratação de veículos temporários para a coleta, em caráter emergencial.
Interrupção do recebimento dos rejeitos no aterro sanitário	- Problemas operacionais.	- Encaminhar os resíduos coletados para o aterro mais próximo. - Realizar a locação de containers adicionais temporários.
Ocorrência de acidentes com servidores	- Acidentes.	- Acionar imediatamente o SAMU; - Comunicar a população sobre possíveis atrasos; - substituição do servidos lesionado por outro servidos.
Ocorrência de vazamento de chorume nas vias públicas	- Problemas operacionais ou avarias no veículo.	- Realizar a paralização da atividade; - Comunicar a população quanto a paralização do serviço; - Acionar veículo reserva; - Conter o vazamento imediatamente; - Encaminhar o veículo imediatamente à estação de tratamento de esgoto, para remoção do líquido percolado.
Paralização dos serviços de Coleta de RSS	- Problemas operacionais.	- Manter o acondicionamento dos resíduos adequadamente; - Realizar a contratação imediata, em caráter emergencial de outra empresa especializada.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Paralização do serviço de transporte	- Problemas operacionais.	- Informar a população sobre possíveis paralização temporária dos serviços de coleta; - Contratar outra empresa, em caráter emergencial, para realizar o transporte dos resíduos até o aterro sanitário;
Ocorrência de incêndio na UTT	- Acidentes.	- Evacuação do local imediatamente; - Acionar o Corpo de Bombeiros; - Comunicar a Defesa Civil; - Comunicar a população sobre possíveis paralizações; - Avaliar os estragos; - Realocar recursos financeiros para reestabelecer o sistema; - Elaborar o plano de manutenção corretiva.
Ocorrência de chuvas intensas e enchentes	- Instabilidade atmosférica;	- Comunicar a população quanto a possível paralização dos serviços; - Retomar os serviços o mais rápido possível; - Promover a realocação temporária dos servidores públicos para reforços operacionais e executar mutirões de limpeza em áreas críticas.
Descarte irregular de resíduos sólidos	- Infrações ambientais	- Acionar a fiscalização para apurar a irregularidade; - Realizar a remoção dos resíduos; - Destina-los a locais apropriados; - Realizar Educação Ambiental, esclarecendo à população sobre o correto descarte dos resíduos.
Descarte irregular de resíduos perigosos	- Infração ambiental	- Acionar imediatamente a Fiscalização ambiental, Policia Militar, Defesa Civil - Realizar o isolamento da área; - Identificar e tipificar o resíduo perigoso; - Verificar orientações de técnicos habilitados.

Fonte: Autor, 2025.

PREFEITURA MUNICIPA

9 PERIODICIDADE DE REVISÃO DO PLANO

Em alinhamento com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS devem ser periodicamente revisados, sendo o prazo máximo legal estabelecido de 10 anos.

Recomenda-se, entretanto, que o presente plano seja revisado a cada 5 anos, garantindo a atualização das estratégias e ações propostas, bem como que as medidas implementadas sejam avaliadas anualmente, possibilitando ajustes contínuos em função de mudanças no perfil de geração de resíduos e na capacidade operacional do município.

10 MONITORAMENTO E VERIFICAÇÃO DOS RESÚLTADOS

O monitoramento e a verificação dos resultados constituem etapas essenciais do plano, uma vez que permitem avaliar a efetividade das ações implementadas, identificar desvios ou

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

falhas na execução, mensurar o cumprimento das metas estabelecidas e fornecer subsídios para ajustes e melhorias contínuas.

Essa etapa envolve a coleta sistemática de dados, análise periódica de indicadores de desempenho e a elaboração de relatórios gerenciais que subsidiem a tomada de decisão da Administração Pública Municipal.

Deverá ser adotado as seguintes ações:

- Designação de responsáveis técnicos – nomear um encarregado específico para cada atividade relacionada à limpeza pública e ao manejo de resíduos sólidos, com a atribuição de elaborar cronogramas semanais e mensais dos serviços, produzir relatórios técnicos periódicos e prestar contas ao gestor responsável.
- Capacitação e alinhamento da equipe – realizar reuniões técnicas e treinamentos periódicos com todos os profissionais envolvidos, reforçando a relevância do comprometimento individual e coletivo para a qualidade dos serviços prestados.
- Gestão da informação e transparência – elaborar e divulgar relatórios quantitativos e qualitativos em periodicidade semanal e mensal, contendo indicadores de desempenho, registros operacionais e análises críticas.
- Fiscalização de grandes geradores – implementar mecanismos de controle e monitoramento específicos para grandes geradores de resíduos, bem como para aqueles cujos resíduos, pela composição ou volume, não se enquadrem como resíduos sólidos urbanos, assegurando o cumprimento das normas legais e ambientais vigentes.
- Incentivos e educação ambiental – promover campanhas educativas, palestras e oficinas voltadas à população e aos setores geradores de resíduos, abordando temas como a importância da coleta seletiva, os métodos corretos de acondicionamento, a segregação dos materiais diretamente na fonte geradora, bem como os benefícios da compostagem. Além disso, estimular a participação comunitária por meio de programas de incentivo, visando à mudança de hábitos e ao fortalecimento da responsabilidade socioambiental

11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO PMGIRS

O Programa de Acompanhamento e Fiscalização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS tem como objetivo a instituição de uma comissão responsável por acompanhar a implementação das diretrizes previstas neste plano, fiscalizar o cumprimento dos dispositivos estabelecidos, analisar os indicadores de desempenho e avaliar o alcance das metas propostas.

A comissão deverá ser formalmente instituída ainda no exercício vigente, assegurando a participação de diferentes setores da sociedade e da Administração Pública Municipal. Sugere-se que a comissão seja composta por representantes das seguintes instituições e segmentos:

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

- Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de obras;
- Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mantena/MG;
- Associação de Proteção Ambiental de Mantena/MG;
- Secretaria Municipal de Saúde – Departamento de Vigilância Sanitária;
- Secretaria Municipal de Indústria e Comércio;
- Câmara Municipal de Vereadores;
- Conselho Municipal de Meio Ambiente.

12SÍNTESE DAS PROPOSTAS

Tabela 96: Síntese das Propostas na Parte Gerencial.

PROPOSTA NA PARTE GERENCIAL	
1	Instituição a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização do PMGIRS.
2	Elaboração periódica de relatórios técnicos, quantitativo e qualitativo.
3	Designação de encarregado específico para cada atividade de limpeza pública e manejo de resíduos.
4	Fiscalização corretiva e preventiva periodicamente.
5	Estabelecimento de mecanismos de transparência e controle social por meio de divulgação pública dos resultados.
6	Implantação de Ouvidoria para o serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos.
7	Alteração da Lei da Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos.

Fonte: Autor, 2025.

Tabela 97: Síntese das Propostas na Parte Operacional.

PROPOSTA NA PARTE OPERACIONAL	
1	Implantação da Coleta Seletiva Porta-a-Porta.
2	Instalação de containers de 1.000 litros, PEVs e Lixeiras na Praça Edite Trindade Coelho.
3	Instalação de um Ecoponto com infraestrutura adequada para o serviço.
4	Implantação do Programa de Compostagem Doméstica, Comunitária e Escolar.
5	Adequação dos locais de armazenamento dos RSS nas unidades de atendimento público.
6	Universalização dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.
7	Elaboração e implementação dos PGRSS nas unidades de atendimento ao público.
8	Remediação das áreas identificadas com disposição inadequada de resíduos sólidos.
9	Elaboração e implantação do Plano de Recuperação de Áreas Degradas (Antigo Lixão e Aterro Controlado).
10	Encerramento do Aterro Controlado.
11	Implantação de um Aterro de Construção Civil.
12	Implantação dos Programas Propostos neste estudo.
13	Criação de legislação específica para Coleta Seletiva e RCC.
14	Criação de cronogramas semanais e mensais dos serviços.
15	Elaboração de Programas de Capacitação e Treinamento dos servidores.
16	Alocação de mão de obra necessária para execução dos serviços, conforme proposto.

Fonte: Autor, 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Tabela 98: Síntese das Propostas na Parte Social.

PROPOSTA NA PARTE SOCIAL	
1	Elaboração e implementação de campanhas de Educação Ambiental.
2	Realização de palestras, oficinas e capacitação comunitária, integrando escolas, entidades sociais e setor privado.
3	Fortalecimento da associação de catadores, com foco na inclusão social e geração de renda.
4	Estabelecimento de programas e incentivos para estimular a participação da população e do setor privado na limpeza pública e manejo dos resíduos, como também na adoção de práticas sustentáveis.

Fonte: Autor, 2025.

13 REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 7. 1992.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12808: Resíduos de Serviço de Saúde**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 2. 1993.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004: Resíduos Solidos - Classificação**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 71. 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10007: Amostra de Resíduos Sólidos**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 21. 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15113: : Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projetos, implantação e operação**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 12. 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 7. 2004.

ANVISA. **RDC n. 222/2018 Comentada**. ANVISA. Brasília , p. 61. 2018.

BNDES - BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. BNDES Finem Crédito para projetos Direto. **BNDES**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/bndes-finem>. Acesso em: 28 agosto 2025.

BOEHM, Camila. Agência Brasil. **Geração de lixo no mundo pode chegar a 3,8 bi de toneladas em 2050**, 28 fev. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-02/geracao-de-lixo-no-mundo-pode-chegar-38-bi-de-toneladas-em-2050#:~:text=Economia-,Gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20lixo%20no%20mundo%20pode%20chegar%20a%203,bi%20de%20toneladas%20em%202050&text=Caso%20n%C3>. Acesso em: 1 maio 2025.

BRASIL. Ministério do Emprego e Trabalho. Portaria MTP nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova a NR 06 (Equipamento de Proteção Individual - EPI). **Diário Oficial da União**, Brasilia,

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

junho 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-06-atualizada-2025.pdf>. Acesso em: 8 junho 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego.Portaria MTb nº 3.214, 8 de junho de 1978. Aprova a NR 25 (Resíduos Industriais). **Diário Oficial da União**, Brasília, 6 julho 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-25-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em: 5 junho 2025.

BRASIL. Lei Federal 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**, 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 1 maio 2025.

BRASIL. Lei Federal 9.985, de 18 de juhlo de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**, 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 28 maio 2025.

BRASIL. Decreto Federal 4.074, de 4 de janeiro de 2002. **Dispõe sobre o manejo de resíduos e embalagens de agrotóxicos**, 2002. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm>. Acesso em: 30 maio 2025.

BRASIL. Lei Federal 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma da Mata Atlântica**, 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em: 26 junho 2025.

BRASIL. Decreto Federal 6.017, de 17 de janeiro de 2007. **Dispõe sobre a contratação de consórcios públicos**, 2007. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm>. Acesso em: 20 junho 2025.

BRASIL. Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Política Nacional de Saneamento Básico**, Brasilia, 5 janeiro 2007. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 4 maio 2025.

BRASIL. Decreto Fedeal 7.217, de 21 de junho de 2010. **Estabelece diretrizes nacionais para os saneamento básico**, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 5 junho 2025.

BRASIL. Lei Federal 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, Brasília, 3 agosto 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 5 maio 2025.

BRASIL. Lei Federal 13.019, de 31 de julho de 2014. **Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil**, Brasília, 31 julho 2014. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13019.htm>. Acesso em: 8 maio 2025.

BRASIL. Decreto Federal 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. **Dispõe sobre a implementação do sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes**, 2020.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm>. Acesso em: 30 maio 20205.

BRASIL. Decreto Federal 10.388, de 5 de junho de 2020. **Institui o Sistema de Logística Reversa de medicamentos domiciliares em desuso**, 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10388.htm>. Acesso em: 1 junho 2025.

BRASIL. Ministério do Emprego e Trabalho. Portaria MTP nº 4.101, de 16 de dezembro de 2022. Aprova a NR 38 (Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos). **Diário Oficial da União**, Brasília, dezembro 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-38-atualizada-2025-3.pdf>.

BRASIL. Novo PAC - Gestão de Resíduos Sólidos. **Gov.br - Casa Civil**, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac/selecoes2025/eixos/cidades-sustentaveis-e-resilientes/residuos-solidos>. Acesso em: 28 agosto 2025.

BRASIL. Avançar Cidades - Saneamento. **Ministério das Cidades**. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/avancar-cidades-saneamento>. Acesso em: 28 agosto 2025.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL. FINISA - Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento. **CAIXA**. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/finisa/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 28 agosto 2025.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Saneamento para Todos. **CAIXA**. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/infraestrutura-saneamento-mobilidade/meio-ambiente-saneamento/saneamento-para-todos/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 28 agosto 2025.

COMAM. Deliberação Normativa COMAM 002/2023. **Dispões sobre os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental no âmbito municipal**, 2023. Disponível em: <https://www.mantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2024/04/Deliberacao-Normativa-do-COMAM-n%C2%B0-002-2023.pdf>. Acesso em: 5 junho 2025.

CONAMA. Resolução Conama 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da contrução civil**, 2002. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=305>. Acesso em: 9 junho 2025.

CONAMA. Resolução Conama 313, de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais**, 2002. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=263>. Acesso em: 30 maio 2025.

CONAMA. Resolução Conama 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**, 2005. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=453>. Acesso em: 8 junho 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

CONAMA. Resolução Conama 362, de 23 de junho de 2005. **Dispões sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado**, 2005. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=457>. Acesso em: 30 maio 2025.

CONAMA. Resolução Conama 401, de 4 de novembro de 2008. **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no territorio nacional**, 2008. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570>. Acesso em: 2 junho 2025.

CONAMA. Resolução Conama 416, de 30 de setembro de 2009. **Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada**, 2009. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?id=597&option=com_sisconama&task=arquivo.download>. Acesso em: 3 junho 2025.

CONDOESTE. **Protocolo de Intenção**. CONDOESTE. Vitória, p. 27. 2008.

CONDOESTE. **Estudo de Impacto Ambiental - Centro de Tratamento e Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos de Colatina/ES**. CONDOESTE. Colatina. 2009.

CONDOESTE. **ESTATUTO DO CONSÓRCIO PÚBLICO PARA TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO DOCE OESTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – CONDOESTE**. CONDOESTE. Disponível em: <https://condoeste.es.gov.br/wp-content/uploads/2018/08/Estatuto.pdf>.

EMBRAPA. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 63. **Mapeamento de Solos e Aptião Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais**, Rio de Janeiro, n. 1º, p. 95, Dezembro 2004. ISSN 1678-0892.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, Rio de Janeiro, RJ, n. 2, p. 306, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/338818/1/sistemabrasileiroodeclassificacaodossolos2006.pdf>.

EMBRAPA. Níveis Categóricos do Sistea Nomenclatura das Classes Bases e Critérios Conceitos e Definições das Classes de 1º Nível (Ordens). In: _____ **Níveis Categóricos do Sistema**. [S.l.]: [s.n.], Cap. 3, p. 67-92.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos: Guia de Orientação para Governos Municipais de Minas Gerais**, Belo Horizonte, maio 2012. 163.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Cartilha de Orientação: Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos**, Belo Horizonte, 2019. 27.

FEAM. **Cartilha de Orientações - Consórcio Público para Gestão de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://feam.br/documents/d/feam/cartilha_de_orientacoes_aos_consorcios_base_3-pdf>.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários**. FGV. [S.l.]. 2007.

FJP - FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. DIRETORIA DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES. **Projeção Populacional: Minas Gerais e Regiões Geográficas Intermediárias 2027-2047**. Fundação João Pinheiro. Belo Horizonte, p. 44. 2025. (2595-6132).

GOV.BR. **Instituto Nacional de Estudo e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira - Inep**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>. Acesso em: 2 junho 2025.

GOV.BR. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Instituto Nacional de Meteorologia**, 2024. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>. Acesso em: 28 junho 2025.

GOV.BR. Ministério da Saúde. **DATASUS**. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 16 junho 2025.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos -**, Rio de Janeiro, p. 200, 2001.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Cartilha de Limpeza Urbana**. IBAM. [S.l.], p. 81.

IBAMA. **Relatório Pneumático**. IBAMA. Brasília, p. 19. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. BDia - Banco de Dados e Informações Ambientais. **Geomorfologia**. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>. Acesso em: 8 abril 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. BDia - Banco de Dados e Informações Ambientais. **Pedologia**. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>. Acesso em: 9 abril 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. BDia - Banco de Dados e Informações Ambientais. **Geologia**. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geologia>. Acesso em: 8 abril 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. BDia - Bando de Dados e Informações Ambientais. **Vegetação**. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>. Acesso em: 9 abril 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estado do Brasil. **Censo Demográfico 2022**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mantena/panorama>. Acesso em: 15 março 2025.

IDE SISEMA - INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Geovisualizados. Disponível em: <https://visualizador.idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 17 julho 2025.

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM nº 48, de 4 de outubro de 2019. **Estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de**

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências, 2019. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49719>. Acesso em: 2 agosto 2025.

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus - SM1. Disponível em: <https://igam.mg.gov.br/w/conheca-a-bacia-sm1>. Acesso em: 28 abril 2025.

JUSTEN, Álvaro. Especial COVID-19. **BRASIL.IO**. Disponível em: <https://brasil.io/covid19/>. Acesso em: 25 março 2025.

LEÓN, Luas Pordeus. Agência Brasil. **IDH do Brasil sobe em 2022, mas país cai 2 posições em ranking da ONU**, 14 mar. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2024-03/idh-do-brasil-sobe-em-2022-mas-pais-cai-2-posicoes-em-ranking-da-onu>. Acesso em: 3 maio 2025.

MANTENA. Lei Municipal 508, de 5 de desembro de 1985. **Institui as medidas de Polícia Administrativa a cargo do Municipio**, 1985. Disponível em: <https://camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Lei-Ordin%C3%A1ria-N%C2%BA-508-1985.pdf>. Acesso em: 30 maio 2025.

MANTENA. Lei Municipal 901, de 30 de março de 1998. **Dispõe sobre a implantação de Área de Proteção Ambiental - APA no Município de Mantena**, 1998. Disponível em: <https://camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Lei-Ordin%C3%A1ria-N%C2%BA-901-1998.pdf>. Acesso em: 10 maio 2025.

MANTENA. **Lei Complementar Municipal 003, de 14 de outubro de 2003**, 2003. Disponível em: <https://camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Lei-Complementar-N%C2%BA-003-2003.pdf>. Acesso em: 4 junho 2025.

MANTENA. Lei Complementar Municipal 12, de 1 de novembro de 2007. **Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal do Município de Mantena**, 2007. Disponível em: <https://camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Lei-Complementar-N%C2%BA-012-2007.pdf>. Acesso em: 1 maio 2025.

MANTENA. Lei Municipal 1.787, de 21 de agosto de 2017. **Altera os limites do Perímetro Urbano da Cidade de Mantena, Delimita o Perímetro dos Distritos de Barra do Ariranha, de Limeira, de Nazário**, 2017. Disponível em: <https://camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Lei-Ordin%C3%A1ria-N%C2%BA-1787-2017.pdf>. Acesso em: 25 julho 2025.

MANTENA. Lei Municipal 1.943, de 2 de setembro de 2021. **Dispõe sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente - SISMUMA**, 2021. Disponível em: <https://camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/LEI-ORDINARIA-No-1.943-de-02-de-setembro-de-2021.pdf>. Acesso em: 7 junho 2025.

MANTENA. Lei Municipal 1.986, de 23 de dezembro de 2022. **Dispõe sobre a implantação da Taxa de Manejo de Resíduos Sólios - TMRS**, 2022. Disponível em: <https://camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2023/01/LEI-ORDINARIA-1.986-de-23-de-dezembro-de-2022.pdf>. Acesso em: 15 junho 2025.

MANTENA. Lei Municipal 2.018, de 4 de julho de 2023. **Disciplina a participação do município de Mantena/MG no Consórcio Público para o tratamento e destinação final adequada de**

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

resíduos sólidos da região doce do Estado do Espírito Santo - CONDOESTE, 2023. Disponível em: <https://camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2023/07/LEI-ORDINARIA-2.018-de-04-de-julho-de-2023.pdf>. Acesso em: 25 junho 2025.

MESQUITA Júnior, José Maria de. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos**, Rio de Janeiro: IBAM, 2007. 39.

MINAS GERAIS. Lei Estadual 18.031, de 12 de janeiro de 2009. **Política Estadual de Resíduos Sólidos**, Belo Horizonte, 12 janeiro 2009. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>. Acesso em: 29 maio 2025.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM. **Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus - SM1**. Disponível em: <https://igam.mg.gov.br/w/conheca-a-bacia-sm1>. Acesso em: 25 junho 2025.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **ILUMINAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL - PROGRAMAS E POLÍTICAS PÚBLICAS**, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/sef/livreto-iluminacao-publica_2018_02_19.pdf>.

PINTO, Tarcísio de Paula. Metodologia Para a Gestão Diferenciada de Resíduos da Construção Civil, São Paulo, p. 189, 1999.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luiz Rodrigo. Manejo e Gestão de Resídus da Construção Civil, Brasília, v. 1, p. 181, 2005. ISSN 85-86836-04-4.

PNUMA, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambeinte. **Perspectivas Globais de Gestão de Resíduos 2024: Além da Era do Resíduo – Transformando o Lixo em um Recurso**. UN environment programme. Nairobi, p. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE COLATINA/ES. Termos de Ajustamento de Conduta - TAC. **Portal da Transparência - Prefeitura Municipal de Colatina/ES**. Disponível em: <https://colatina-es.portaltp.com.br/consultas/documentos.aspx?id=183>. Acesso em: 9 junho 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA. História. **Prefeitura Municipal de Mantena**. Disponível em: <https://www.mantena.mg.gov.br/historia-do-municipio/>. Acesso em: 2 abril 2025.

PROFILL. **Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais**. IGAM. [S.l.], p. 175. 2022.

QEDU. ideb Mantena. **QEdu**, 2023. Disponível em: <https://qedu.org.br/municipio/3139607-mantena/ideb>. Acesso em: 1 abril 2025.

SAAE - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO. **Ofício nº SAAE/MAN/024/2025**. SAAE. Mantena/MG, p. 1-25. 2025.

SEMAD - SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBEINTE E DESENVOLVIMENTO. Resíduos Sólidos. **Meio Ambiente Minas Gerais**. Disponível em: <https://meioambiente.mg.gov.br/res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso em: 18 maio 2025.

SIDDIQUI, Muhammad Zain *et al.* Catalytic Pyrolysis of Tetra Pak over Acidic Catalysts. **Catalysts**, Seoul, Maio 2020.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

SILVA, Karen C. P. da *et al.* Reaproveitamento de resíduos de embalagens Tetra Pak-® em coberturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 1, p. 58-63, 2015. ISSN 1807-1929.

SILVA, Valdez. **Manual de boas práticas para recuperação da vegetação nativa em terras indígenas: Bioma Mata Atlântica**. Funai. Brasilia, p. 62. 2022. (ISBN: 978-65-88613-11-5).

SINIR. **Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos**. Ministério do Meio Ambiente. [S.l.]. 2019.

SINIR. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens. **Ministério do Meio Ambiente - Sistema Naciona de Informação Sobre Gestão dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/agrotoxicos-seus-residuos-e-embalagens/>. Acesso em: 20 maio 2025.

SINIR. Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. **Ministério do Meio Ambiente - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/eletroeletronicos/>. Acesso em: 20 maio 2025.

SINIR. Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes. **Ministério do Meio Ambiente - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/embalagens-plasticas-oleos-lubrificantes/>. Acesso em: 20 maio 2025.

SINIR. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista. **Ministério do Meio Ambiente - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercurio-e-de-luz-mista/>. Acesso em: 20 maio 2025.

SINIR. Logística Reversa. **Pneus Inservíveis**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/pneus-inserviveis/>. Acesso em: 3 junho 2025.

SINIR. Pneus Inservíveis. **Ministério do Meio Ambiente - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/pneus-inserviveis/>. Acesso em: 20 maio 2025.

SINISA. Painel de Indicadores. **Esgoto**, 2024. Disponível em: <https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard?modulo=esgoto>. Acesso em: 25 junho 2025.

SINISA. Painel de Indicadores. **Resíduos Sólidos**, 2024. Disponível em: <https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard?modulo=residuos_solidos>. Acesso em: 25 junho 2025.

SINISA. Painel de Indicadores. **Água**, 2024. Disponível em: <https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard?modulo=agua>. Acesso em: 25 junho 2025.

SNIS. **Glossário de Indicadores - Resíduos Sólidos**. Ministério das Cidades. [S.l.], p. 17. 2022.

SNISA. Paniel de Indicadores. **Águas Pluviais**, 2024. Disponível em: <https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard?modulo=aguas_pluviais>. Acesso em: 25 junho 2025.

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

SOS MATA ATLÂNTICA. Mata Atlântica perdeu 6.850 hectares em três meses, 2023. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/noticias/mata-atlantica-perdeu-6-850-hectares-em-tres-meses/#:~:text=A%20Mata%20Atl%C3%A2ntica%2C%20embora%20seja,a%20um%20%C3%BAnico%20grande%20desmatamento.>. Acesso em: 7 maio 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG - 2025

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

14 ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG - 2025

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254238558

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

JHONATA SOARES COELHO
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**
RNP: **1419048791**
Registro: **MG0000248312D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA** CPF/CNPJ: **18.504.167/0001-55**
RUA JOSE MOL Nº: **216**
Complemento: Bairro: **CENTRO**
Cidade: **MANTENA** UF: **MG** CEP: **35290000**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **01/03/2025**
Valor: **R$ 1.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Público**
Ação Institucional: **Orgão Público**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA JOSé MOL Nº: **216**
Complemento: Bairro: **CENTRO**
Cidade: **MANTENA** UF: **MG** CEP: **35290000**
Data de Início: **01/03/2025** Previsão de término: **01/10/2025** Coordenadas Geográficas: **-18.783015, -40.981706**
Finalidade: **SANEAMENTO BÁSICO** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA** CPF/CNPJ: **18.504.167/0001-55**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.6 - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
Local data

JHONATA SOARES COELHO - CPF: 099.338.746-24

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA - CNPJ: 18.504.167/0001-55

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

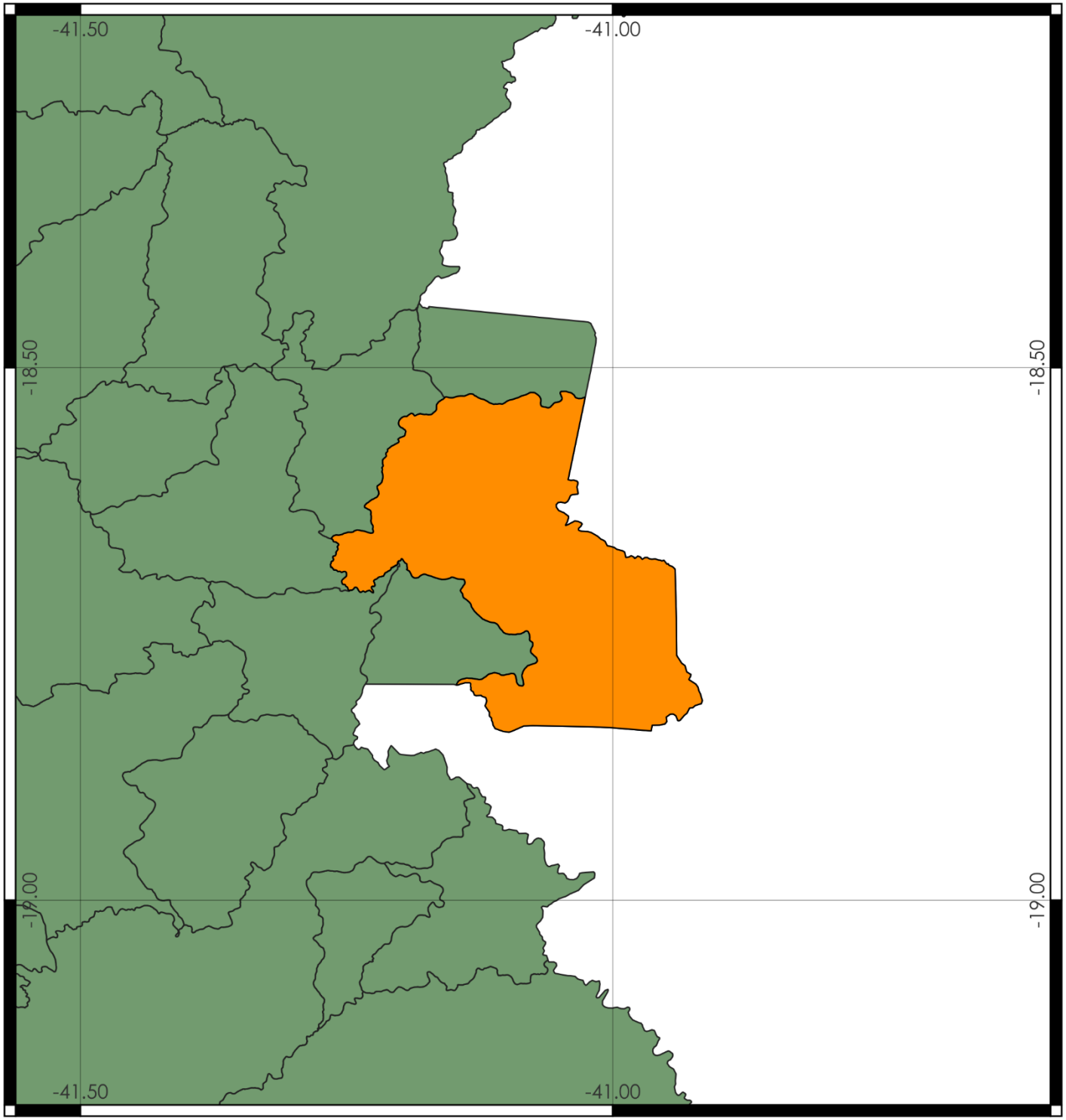
Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **29/08/2025** Valor pago: **R$ 103,03** Nosso Número: **8609096528**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: yx3az
Impresso em: 31/08/2025 às 11:40:03 por: , ip: 177.125.194.0

15 ANEXO II - MAPAS

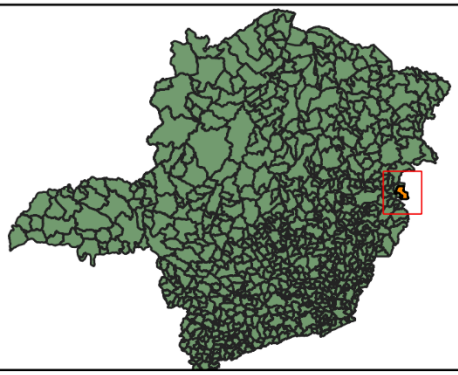
PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG - 2025

Avenida José Mol, n 246, 1ºAndar, Sala 2, Centro - Mantena/MG CEP: 35.290-087 Cel: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com



LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MANTENA

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

- Mantena
- Minas Gerais

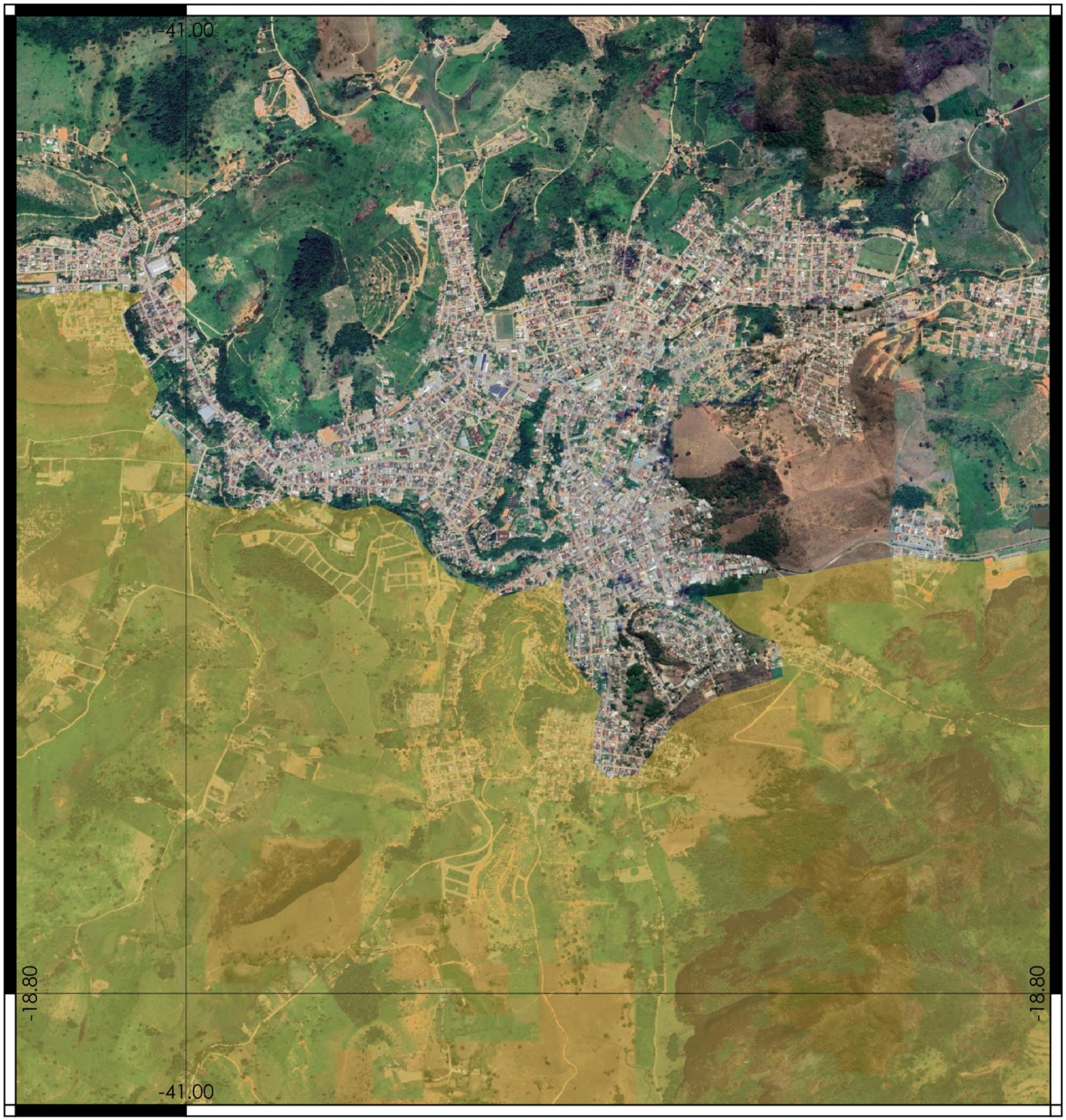
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica - IBGE.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

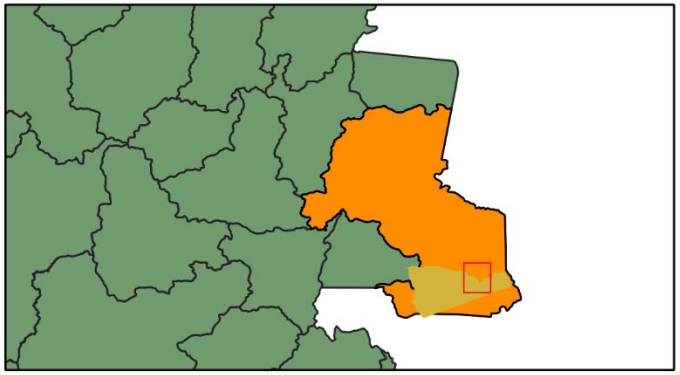
N
O
L
S

10 20 30 km



LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

APA MUNICIPAL - SERRA DO TURVO



Legenda

- APA Municipal Serra do Turvo
- Mantena
- Minas Gerais

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

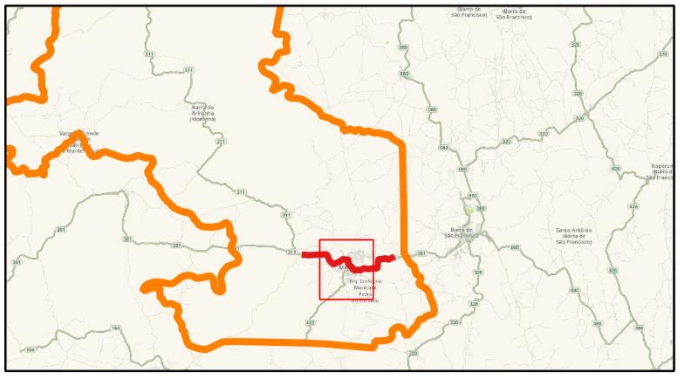
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

1 2 km

LOCALIZAÇÃO DA PRINCIPAL VIA DE ACESSO

BR 381 - MANTENA/MG



Legenda

- BR 381
- Mantena

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Waze.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

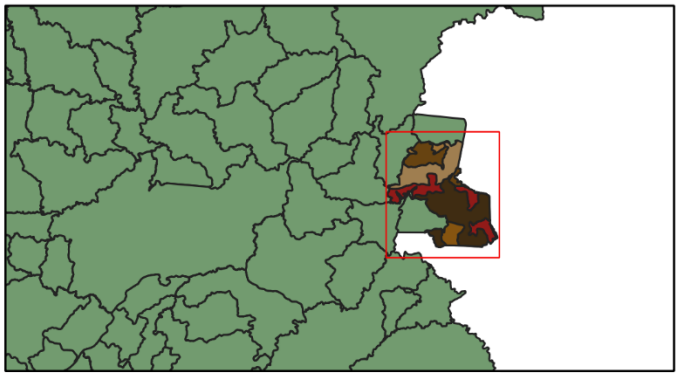
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

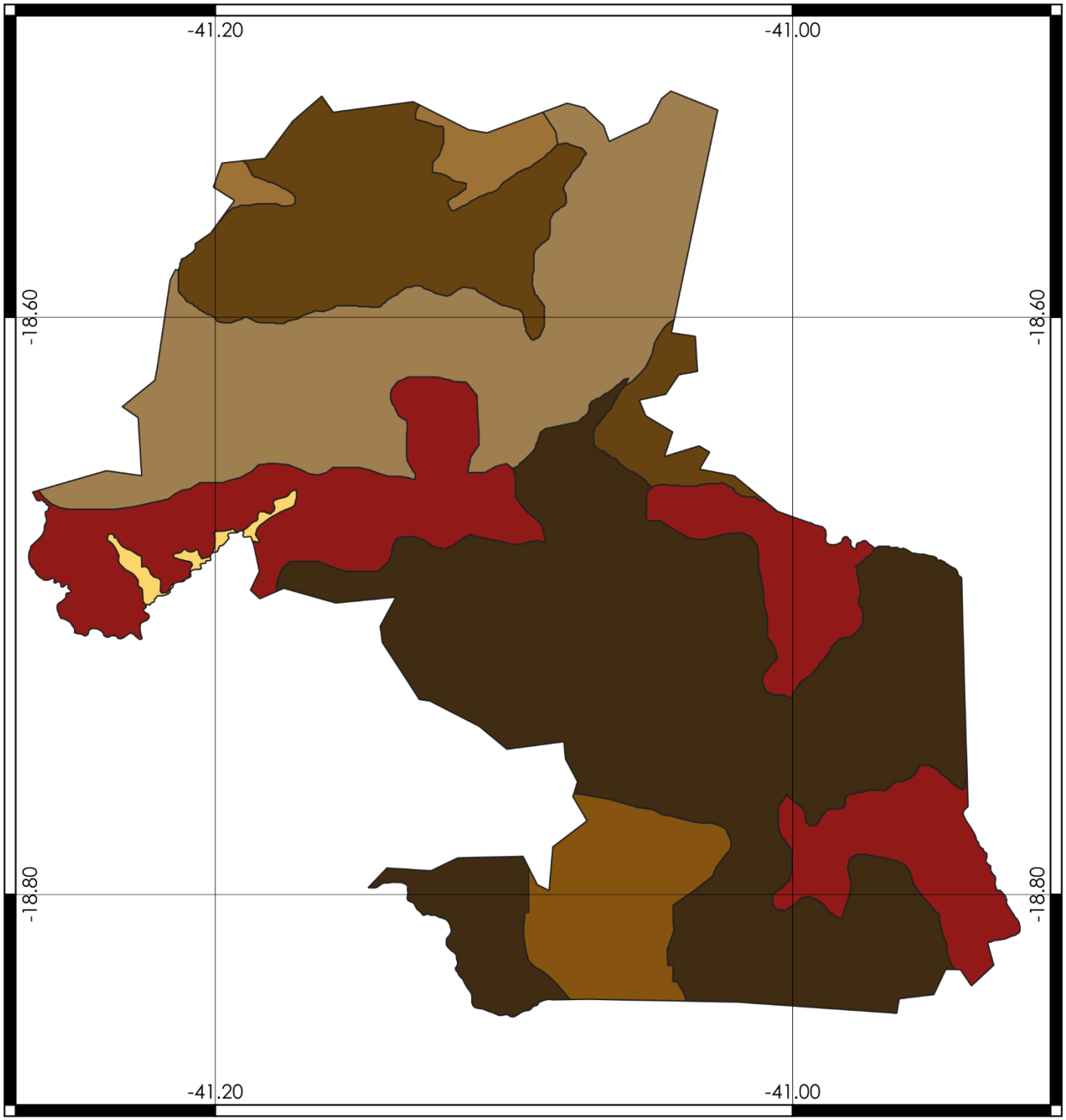
N
O
L
S

1 2 km

MAPA GEOMORFOLÓGICO

MANTENA - MINAS GERAIS





Legenda

Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros

- DEa44
- DEa43
- DEa42
- DEa35
- DEa35
- DEa34

- Patamar do Centro – Norte Capixaba
- Planícies e Terraços Fluviais
- Minas Gerais

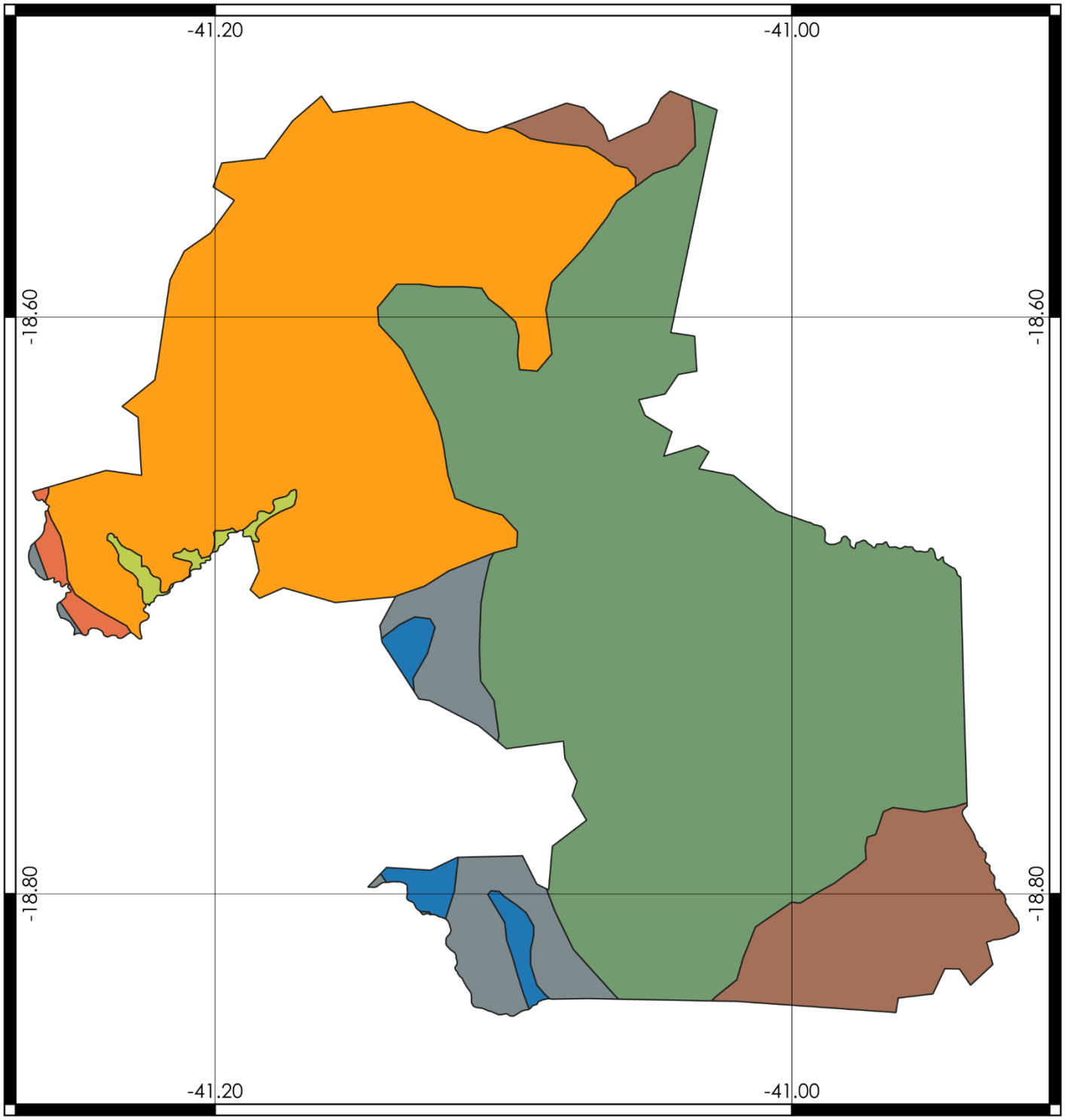
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-0

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

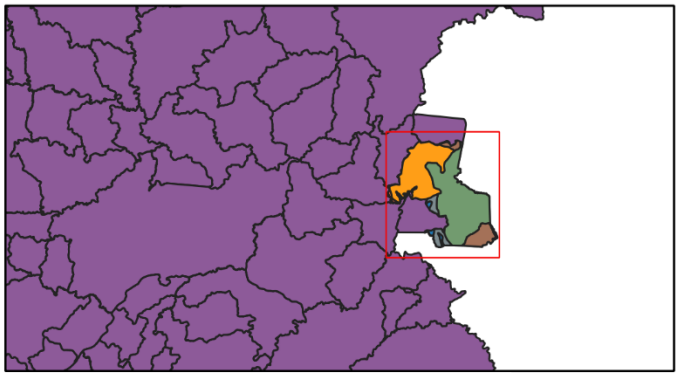
N
O
L
S

5 10 km



MAPA GEOLÓGICO

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

Cobertura Cenozoica Indiscriminada

- Depósitos Aluvionares Holocênicos

Araçuaí-Rio Doce

- Nova Venécia
- Charnockito Padre Paraíso
- Leucogranito Carlos Chagas
- Granito Nanuque
- Granito Caladão
- Granito Ataléia

Minas Gerais

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

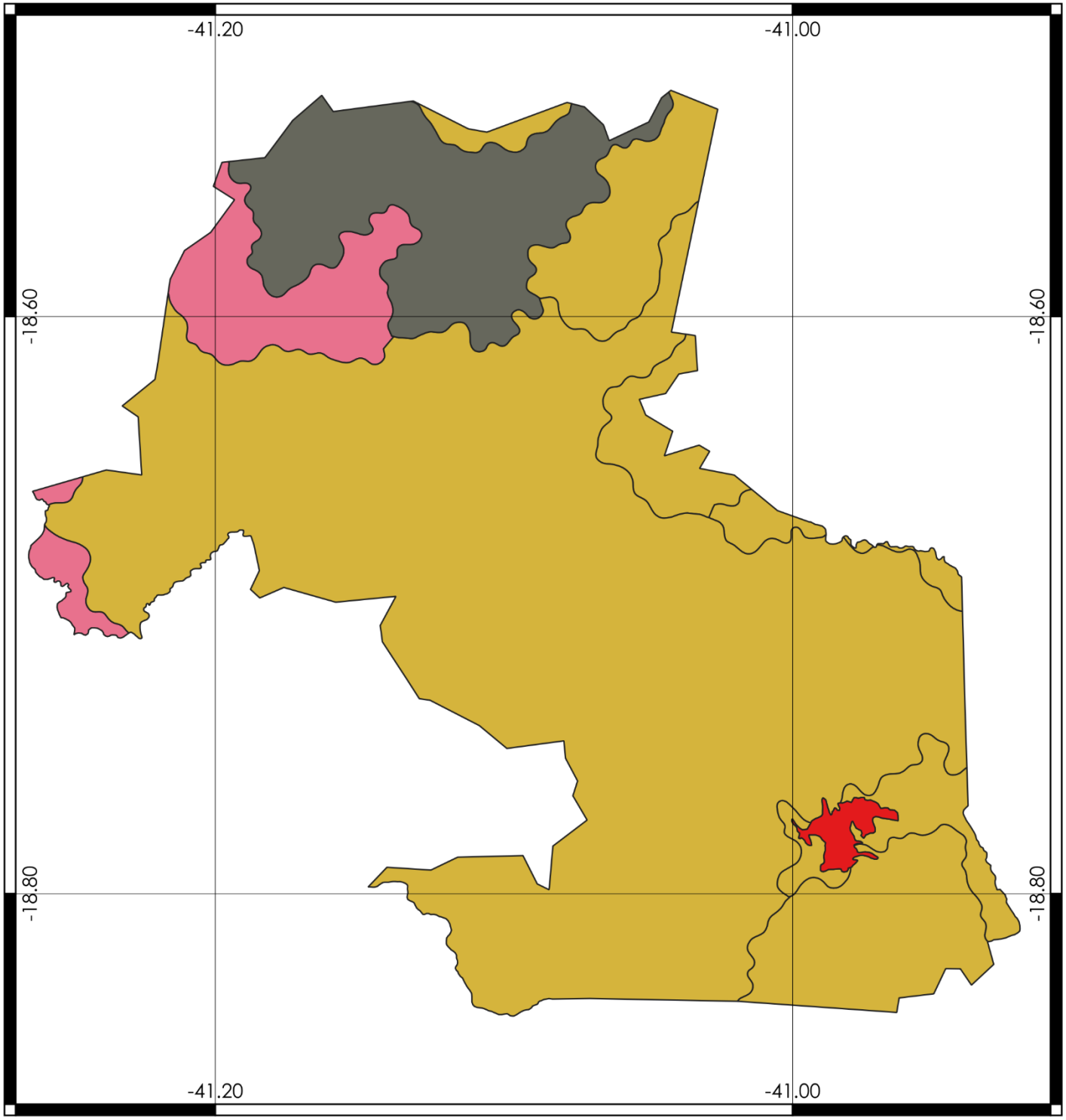
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

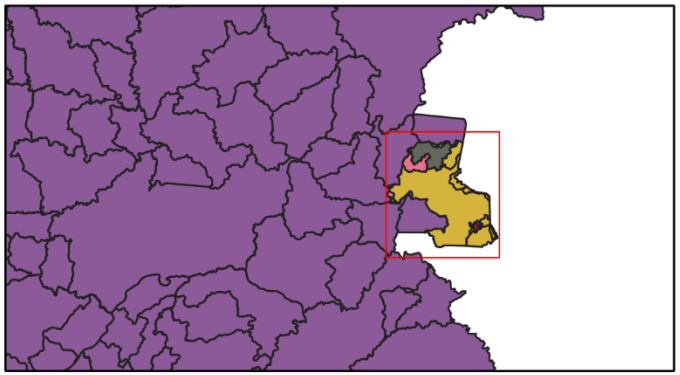
N
O
L
S

5 10 km

MAPA PEDOLÓGICO

MANTENA - MINAS GERAIS





Legenda

Solo

- Afloramento
- Área Urbana
- Latossolo
- Argissolo

Minas Gerais

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

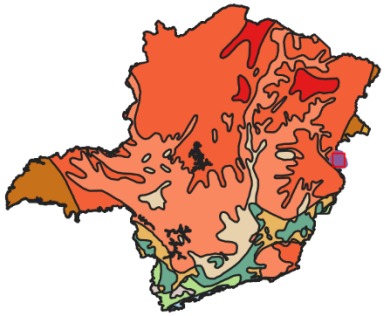
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

5 10 km

MAPA CLIMÁTICO

MANTENA - MINAS GERAIS



-41.20
-41.00
-18.60
-18.80

Legenda

Mantena

Clima

- Tropical Brasil Central - Mesotérmico mediano - média >10ºC - Super-úmido sem seca
- Massa d''água
- Tropical Brasil Centra - Quente - média > 18ºC em todos os meses - úmido 3 meses secos
- Tropical Brasil Central - Quente - média >18ºC em todos os meses - úmido 1 a 2 meses secos
- Tropica Brasil Central - Subquente - média entre 15 a 18ºC em pelo menos 1 mês - úmido 1 a 2 meses secos
- Tropical Brasil Central - Mesotérmico brando - média entre 10 e 15ºC - Semi-úmido 4 a 5 meses
- Tropical Brasil Central - Subquente - média entre 15 a 18ºC em pelo menos 1 mês - semi-úmido 4 a 5 meses secos
- Tropical Brasil Central - Quente - média >18ºC em todos os meses - semi-úmido 4 a 5 meses secos
- Tropical Brasil Central - Mesotérmico brando - média entre 10 e 15ºC - Super-úmido sem seca
- Tropical Brasil Central - Mesotérmico brando - média entre 10 a 15ºC - úmido 1 a 2 meses secos
- Tropical Brasil Central - Mesotérmico brando - média entre 10 e 15º C - Super-úmido subseca
- Tropical Brasil Central - Subquente - média entre 15 a 18ºC em pelo menos 1 mês - úmido 3 meses secos
- Tropical Brasil Central - Mesotérmico brando - média entre 10 a 15ºC - úmido 3 meses secos
- Tropical Brasil Central - Quente - média >18ºC em todos os meses - semi-árido 6 meses secos

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

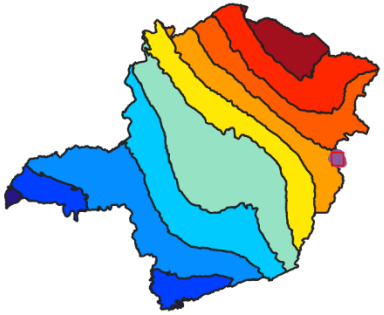
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

5 10 km

MAPA DE PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL

MANTENA - MINAS GERAIS



-41.20 -41.00 -18.60 -18.80

Legenda

Mantena

Precipitação Média Anual

- 1763 <>1876 mm
- 1648 <> 1762 mm
- 1534 <> 1647 mm
- 1420 <> 1533 mm
- 1306 <> 1419 mm
- 1191 <> 1305 mm
- 1077 <> 1190 mm
- 963 <> 1076 mm
- 848 <> 962 mm
- 733 <> 847 mm

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

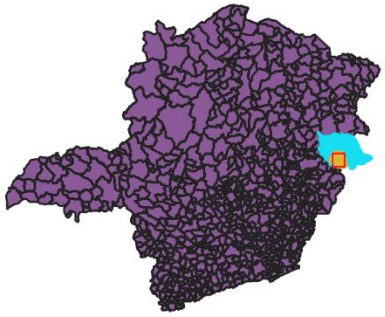
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

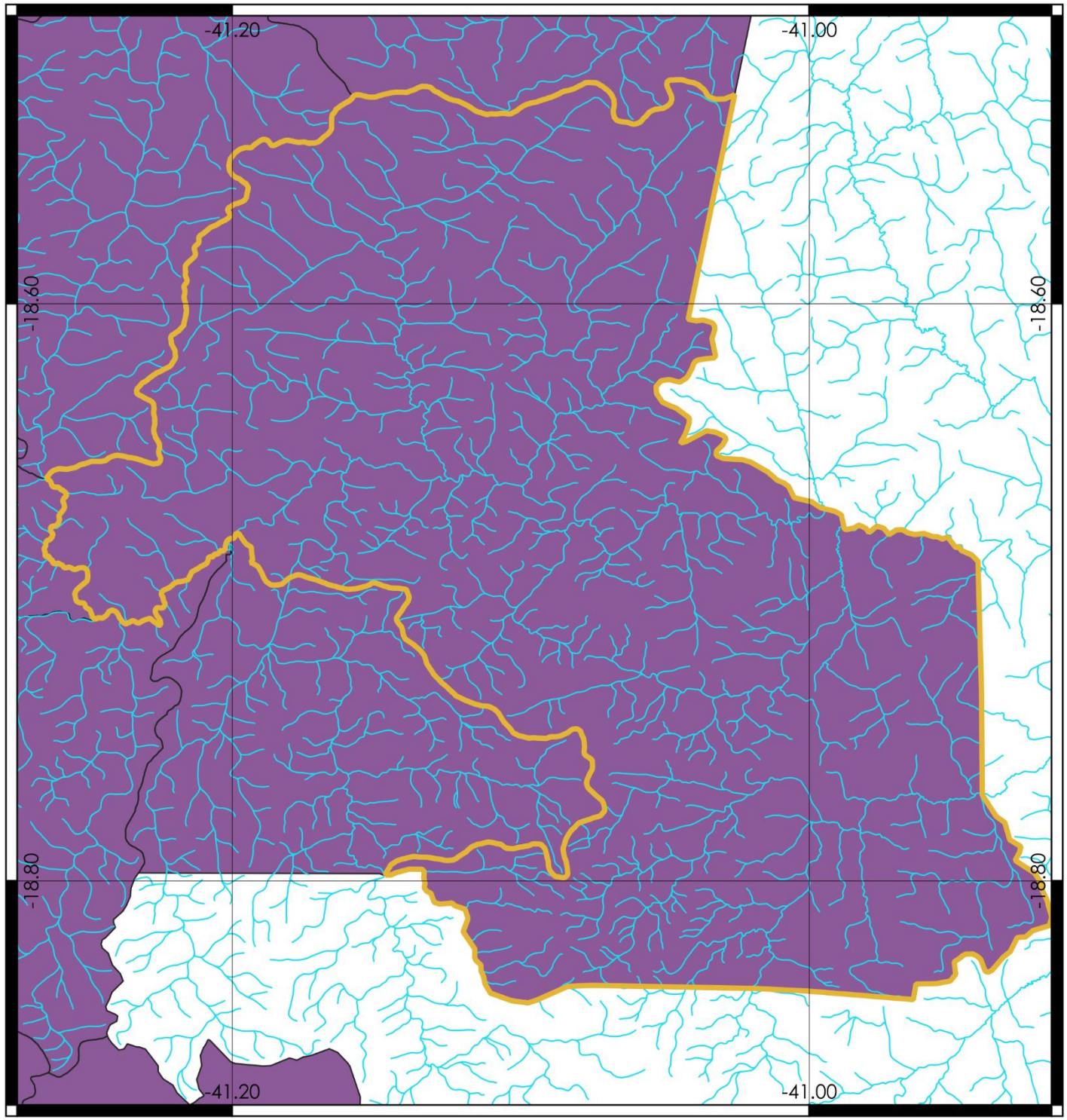
N O L S

5 10 km

LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

MANTENA - MINAS GERAIS





Legenda

- Mantena
- Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus
- Minas Gerais

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte de dados: Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

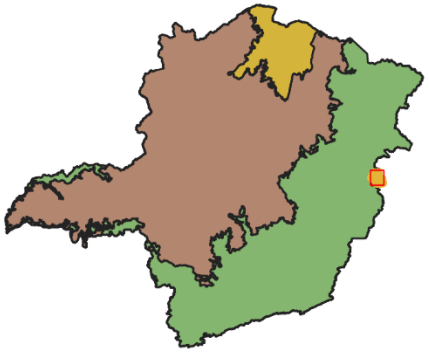
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

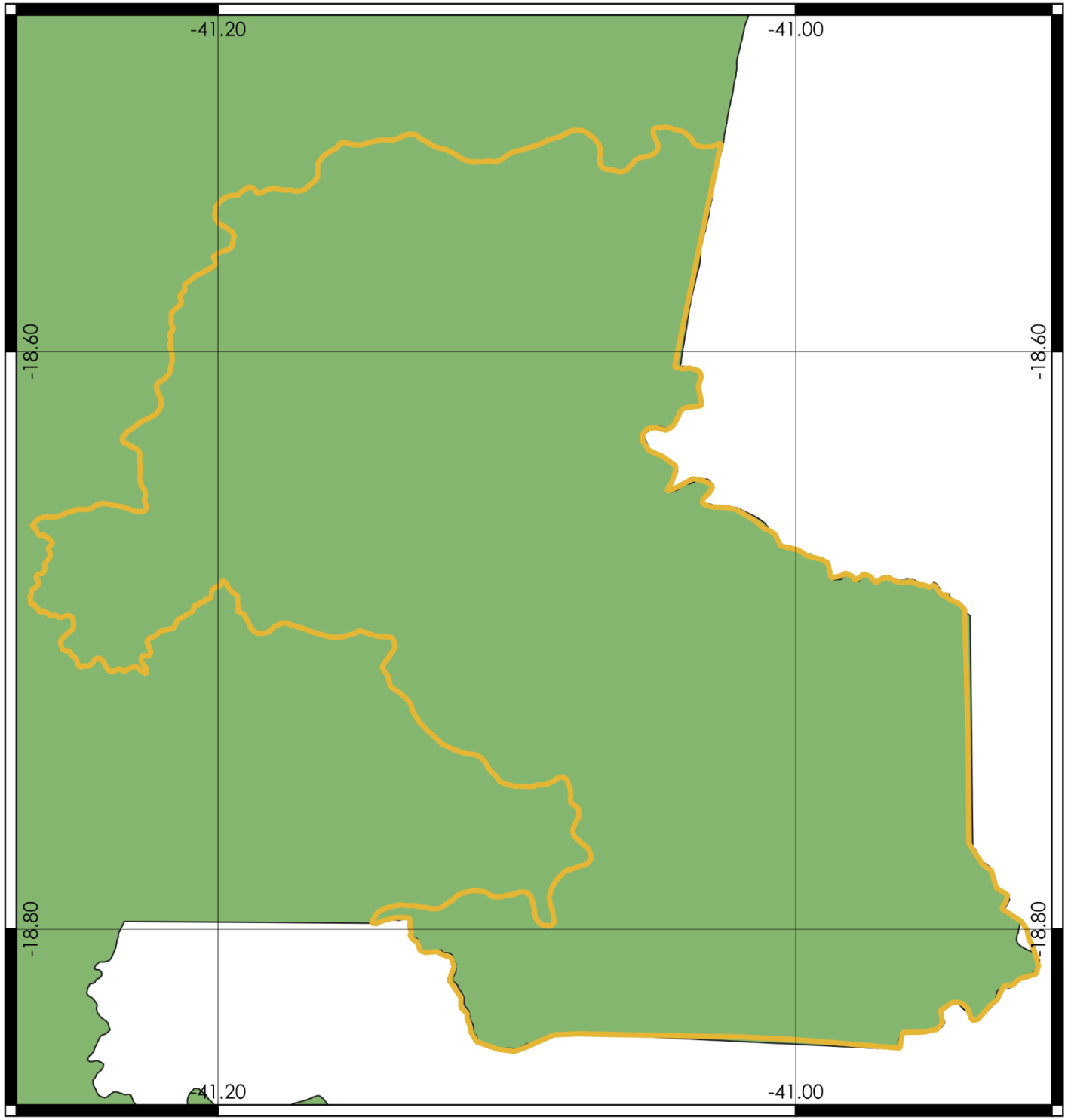
N
O
L
S

5 10 km

MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DO BIOMA DE MANTENA

MANTENA - MINAS GERAIS





Legenda

- Mantena

Bioma

- bioma_Caatinga
- Bioma Mata Atlântica
- Bioma Cerrado

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

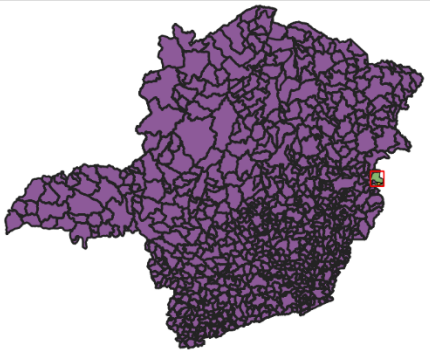
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

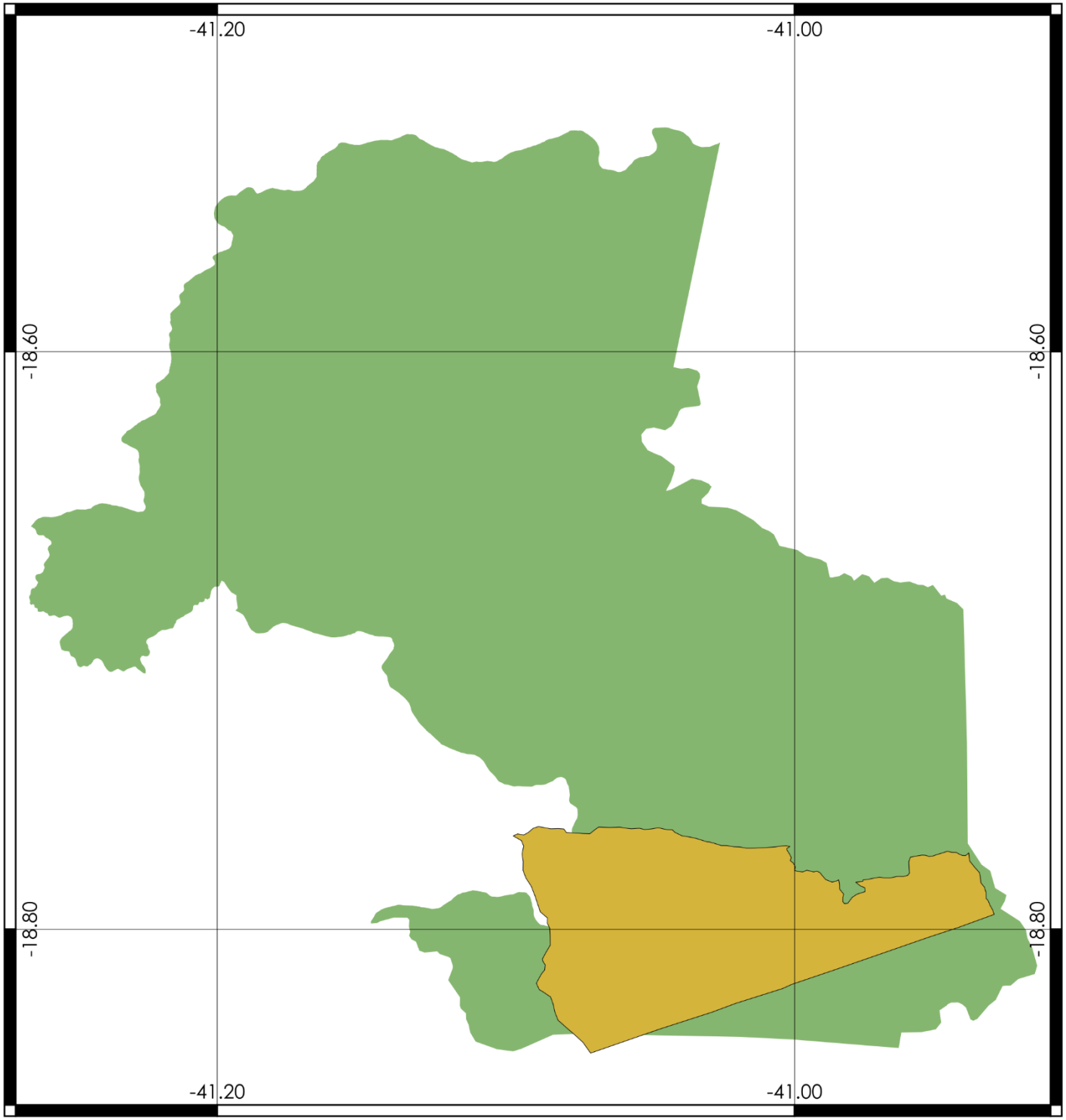
N
O
L
S

5 10 km

LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL

MANTENA - MINAS GERAIS





Legenda

- APA Municipal Serra do Turvo
- Mantena
- Minas Gerais

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

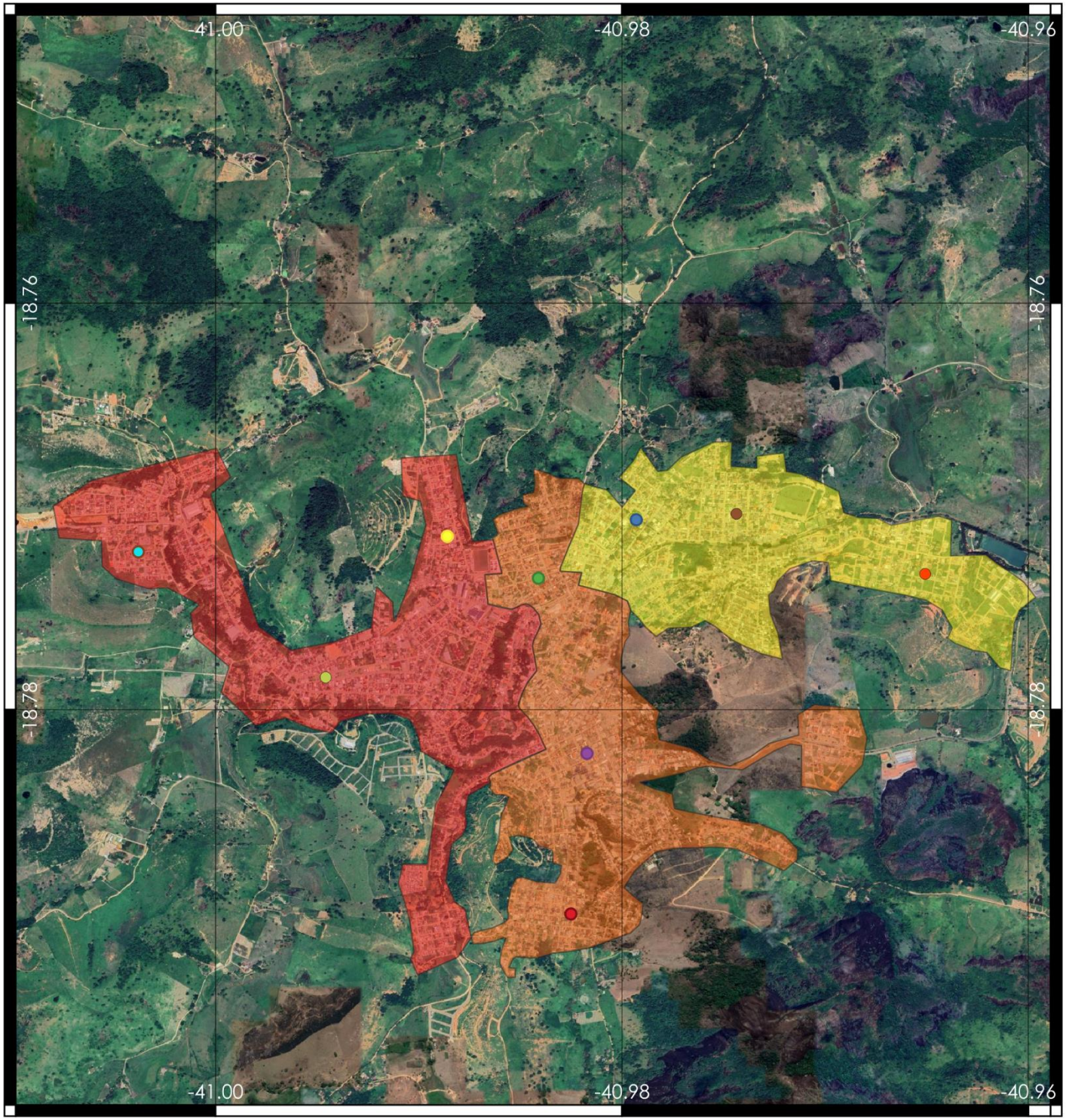
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

5 10 km

SETORIZAÇÃO DO ESTUDO GRAVIMÉTRICO

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

Estudo Gravimétrica

- Bairro Santos Prates I
- Bairro Santo Antônio
- Bairro Nicoline
- Bairro Centro
- Bairro Philadelfia
- Bairro Vila Nova
- Bairro Bela Vista
- Bairro Tropical
- Bairro São Silvano
- Setor 03
- Setor 02
- Setor 01
- Perímetro urbano e de expansão urbana
- Mantena

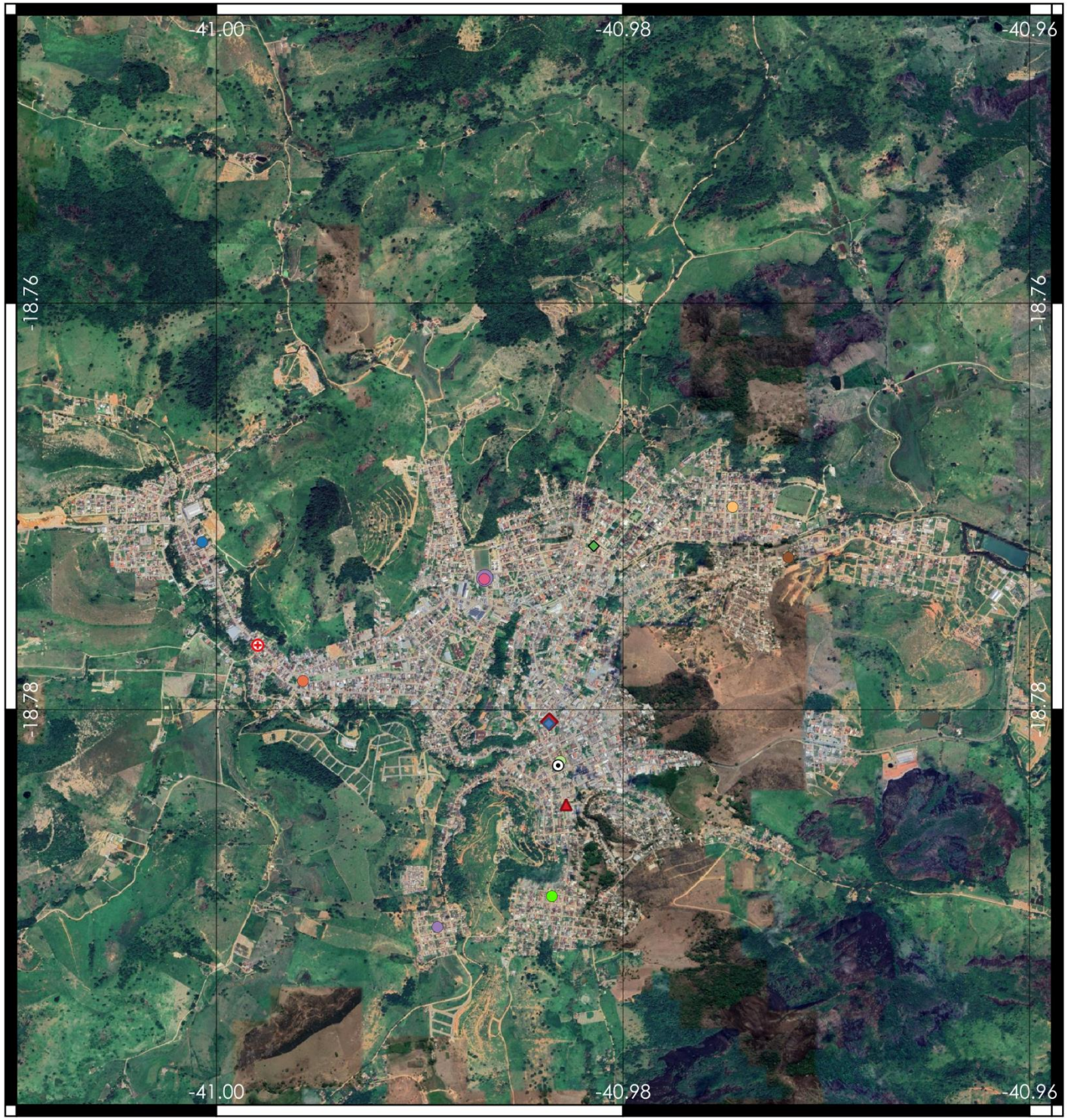
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

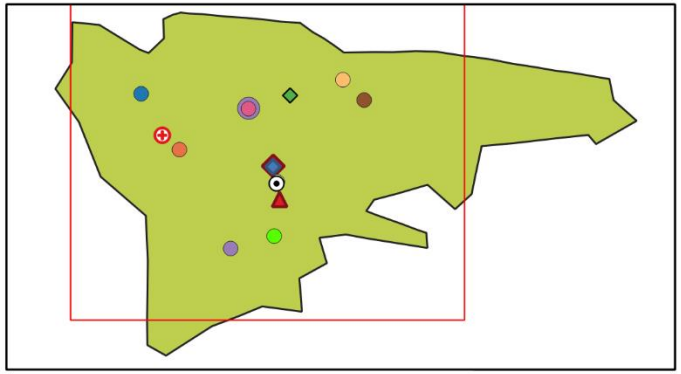
N
O
L
S

1 2 km



LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE ATENDIMENTO - SAÚDE

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

Unidades de Atendimento ao Público - Saúde

- Unidade de Vacinação
- SAMU
- PSF Vila Nova
- PSF Treze de Junho
- PSF São Bernardo
- PSF Santos Prates
- PSF Santo Antônio
- PSF José Antônio Nicolini
- PSF Frei Cezar
- PSF Centro
- PSF Bela Vista
- Farmácia Municipal de Mantena
- Centro de Saúde
- CAPS Infanto Juvenil
- CAPS Ademar de Assis

Perímetro urbano e de expansão urbana

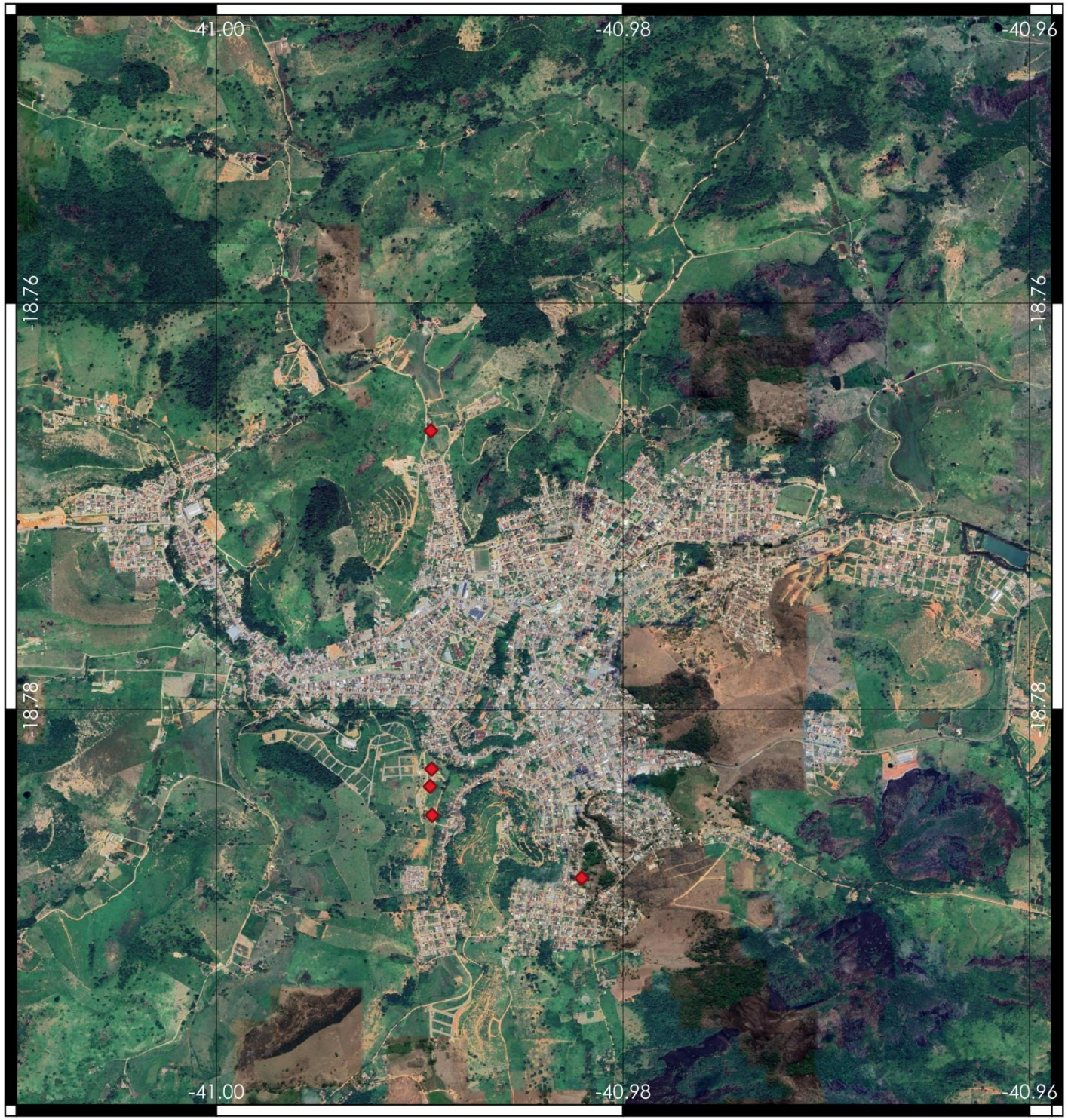
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

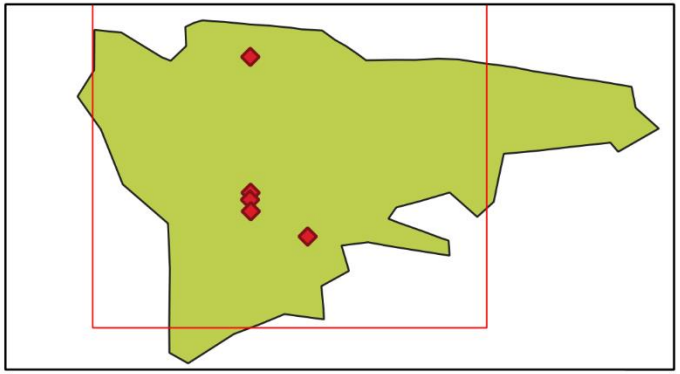
N
O
L
S

1 2 km



LOCALIZAÇÃO DE DESCARTE IRREGULAR DE RCC

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

- Local de descarte irregular de RCC
- Perímetro urbano e de expansão urbana

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

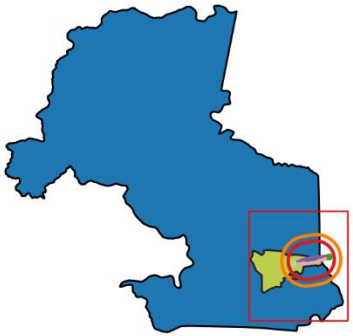
N
O
L
S

1 2 km

.7

LOCALIZAÇÃO DO AERÓDROMO

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

Aeródromo

- Transição 2
- Transição 1
- Horizontal Interna
- Pista
- Faixa de Pista
- Decolagem Cab 2
- Decolagem Cab 1
- Cônica

- Perímetro urbano e de expansão urbana
- Mantena

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Portal Aeródromo AGA - Força Aérea Brasileira.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

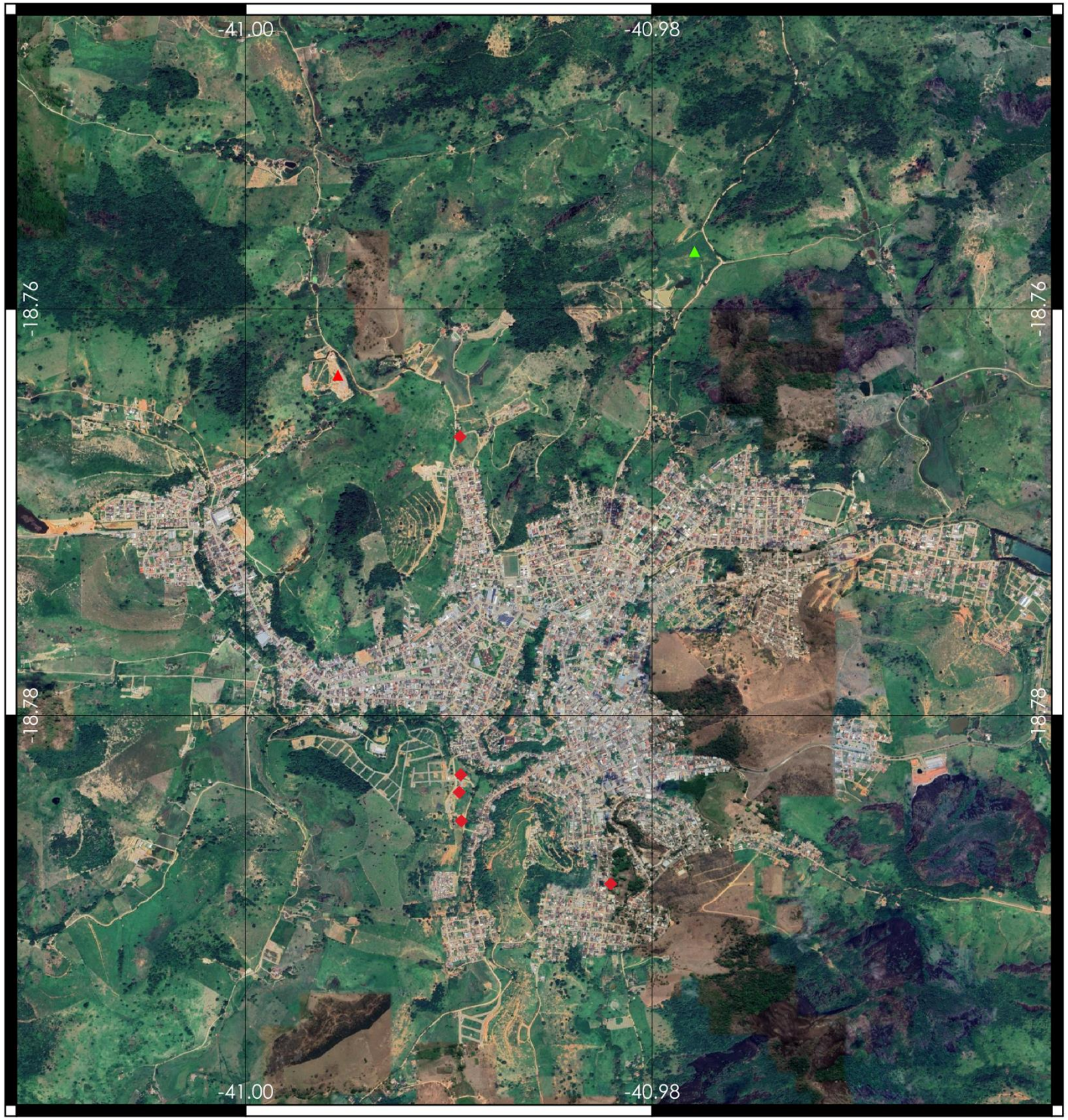
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

1 2 km

LOCALIZAÇÃO DOS PASSÍVOS AMBIENTAIS

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

- Aterro Controlado
- Antigo Lixão
- Local de descarte irregular de RCC
- APA Municipal Serra do Turvo
- Perímetro urbano e de expansão urbana
- Mantena

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Portal Aeródromo AGA - Força Aérea Brasileira.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

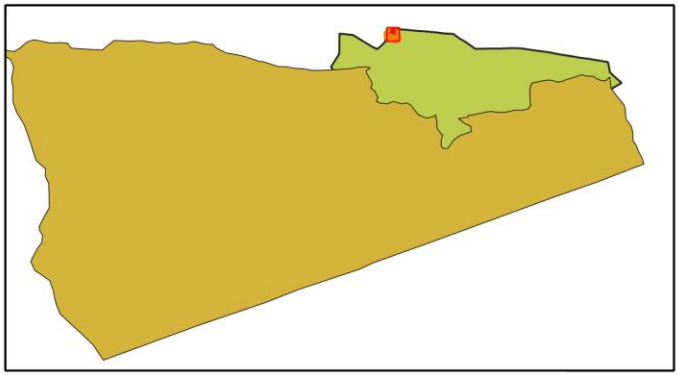
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

1 2 km

LOCALIZAÇÃO DO ATERRO CONTROLADO MUNICIPAL

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

- Unidade de Triagem e Transbordo
- APA Municipal Serra do Turvo
- Área Total do Aterro Controlado
- Perímetro urbano e de expansão urbana

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

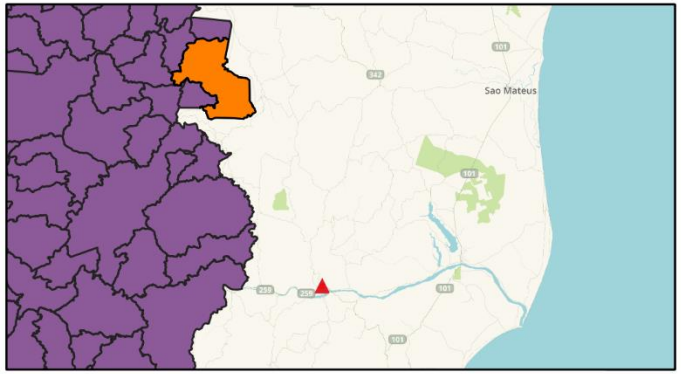
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

50 100 m

0

LOCALIZAÇÃO DOS ATERROS SANITÁRIOS DO MUNICÍPIO DE COLATINA/ES



Legenda

- Aterro Sanitário do município de Colatina/ES
- Mantena
- Minas Gerais

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

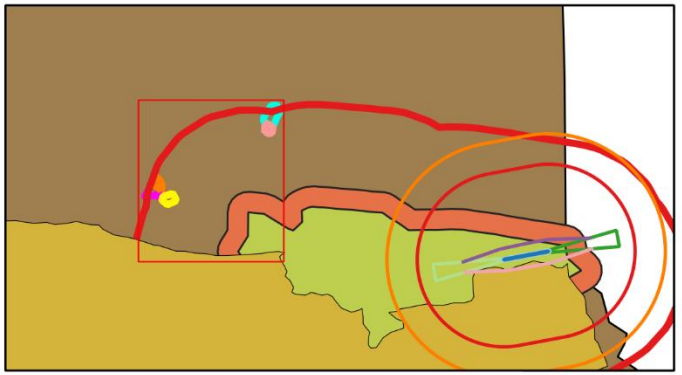
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

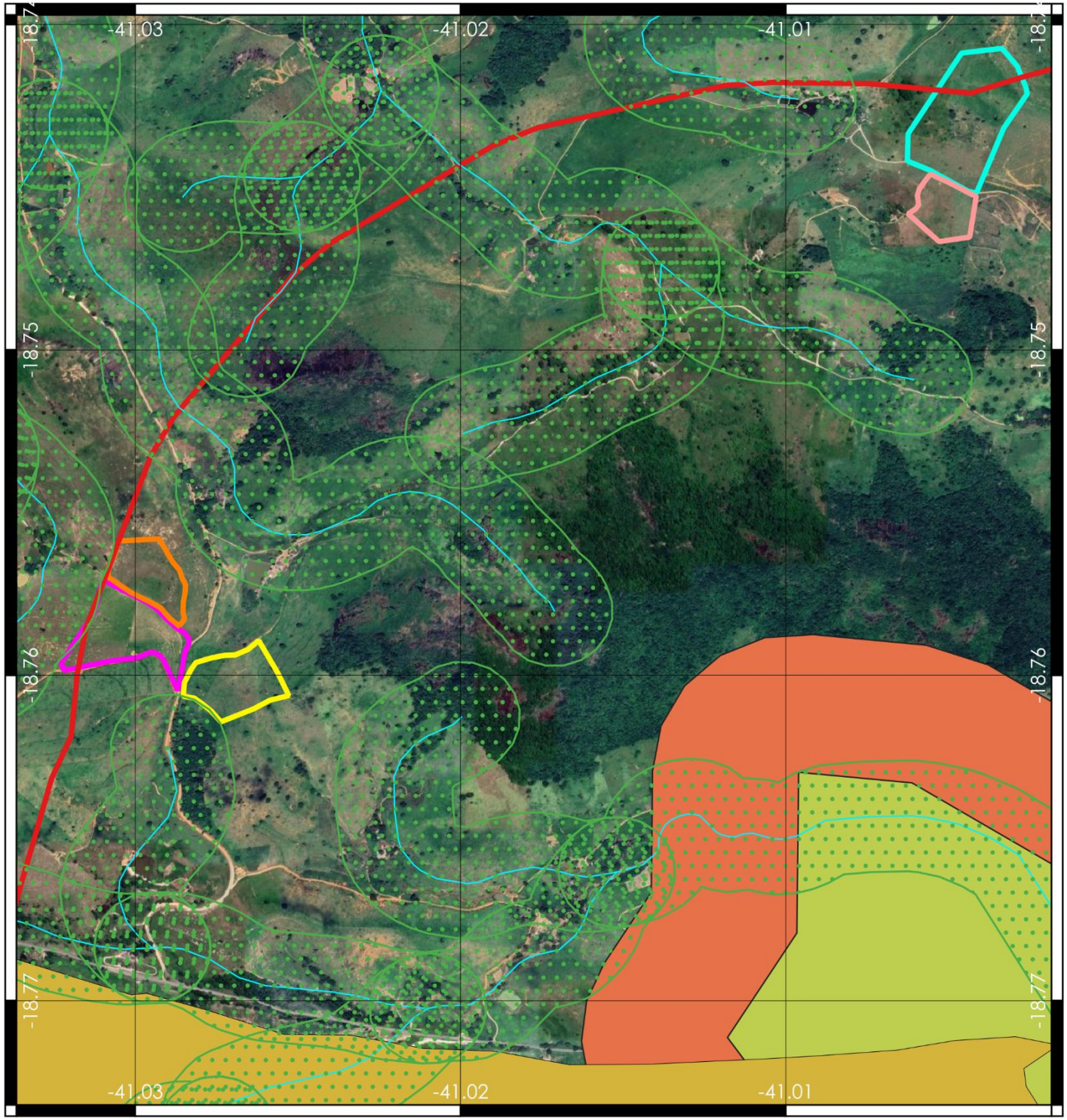
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O L
S
100 200 m

LOCALIZAÇÃO DE POSSÍVEIS ÁREAS DE DESTINO FINAL DE REJEITOS

MANTENA - MINAS GERAIS





Legenda

- Zona de 200m de curso hídrico
- Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus
- APA Municipal Serra do Turvo
- Perímetro urbano e de expansão urbana
- Zona potencial para implantação de aterro sanitário
- Zona 500 m do perímetro urbano e de expansão urbana
- Área 5 favorável ao destino final de rejeitos
- Área 4 favorável ao destino final de rejeitos
- Área 3 favorável ao destino final de rejeitos
- Área 2 favorável ao destino final de rejeitos
- Área 1 favorável ao destino final de rejeitos
- Mantena

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

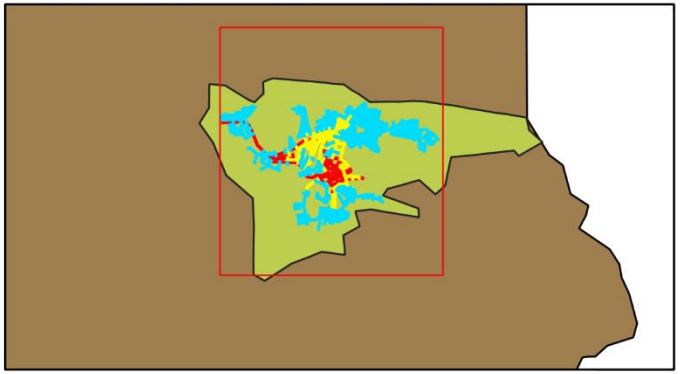
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

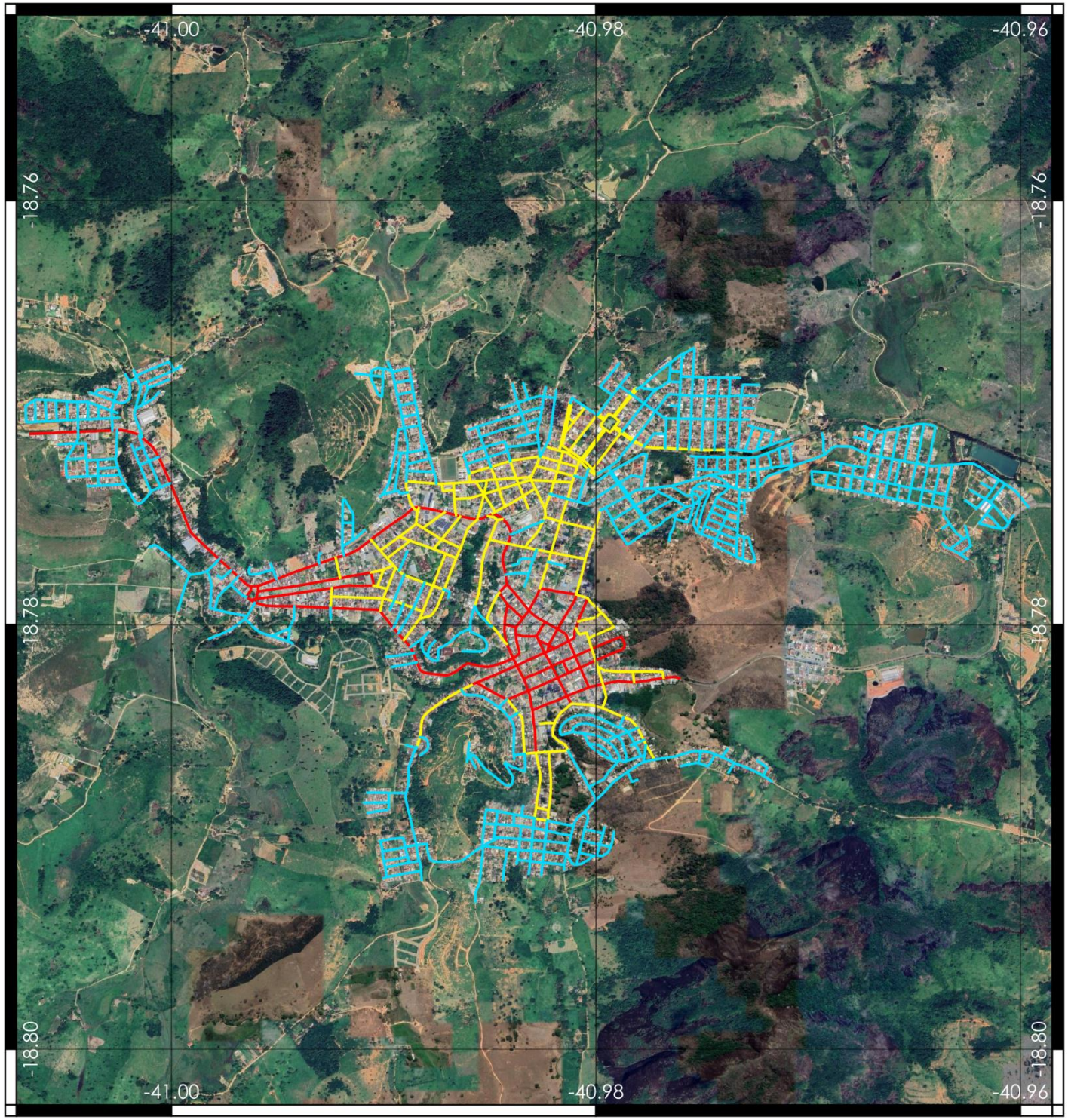
N
O L
S

250 500 m

FREQUÊNCIA DE VARRIÇÃO MANUAL

MANTENA - MINAS GERAIS





Legenda

- Frequência de 1 vez por semana
- Frequência de 2 vezes por semana
- Frequência de 3 vezes por semana
- Perímetro urbano e de expansão urbana
- Mantena

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

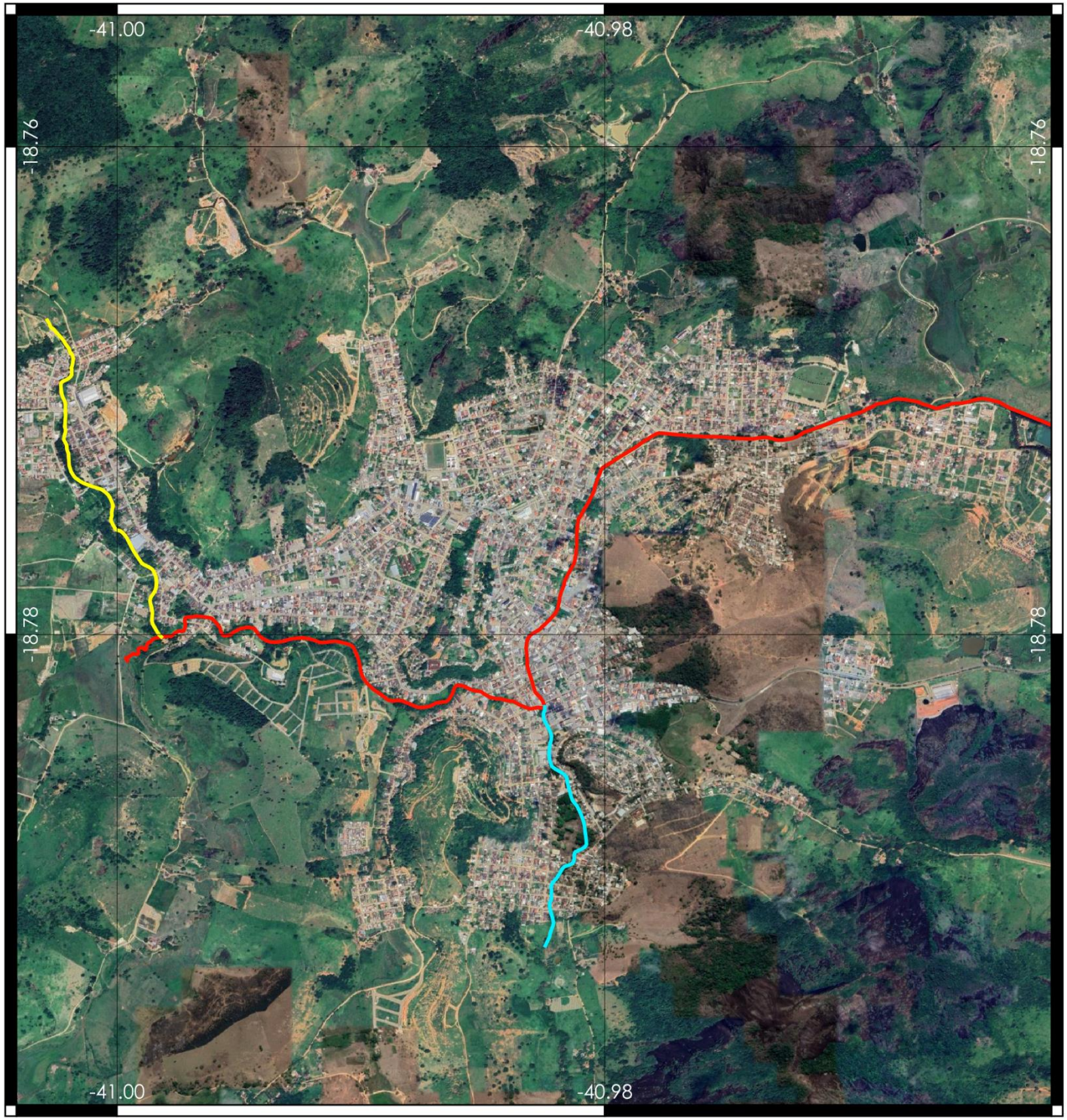
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

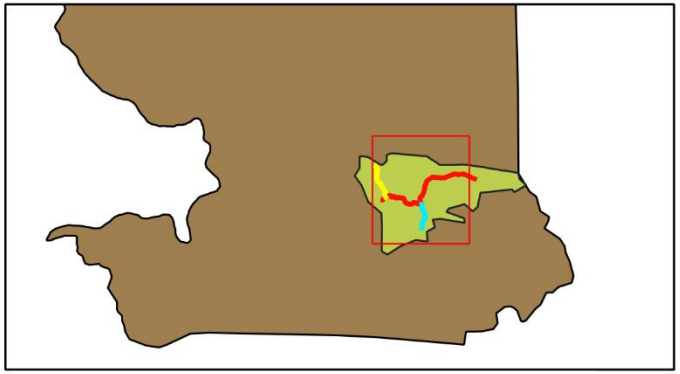
N
O
L
S

1 2 km

LOCALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS CURSOS HÍDRICOS

MANTENA - MINAS GERAIS





Legenda

- Córrego do Turvo
- Córrego dos Ilhéus
- Rio São Francisco
- Perímetro urbano e de expansão urbana
- Mantena

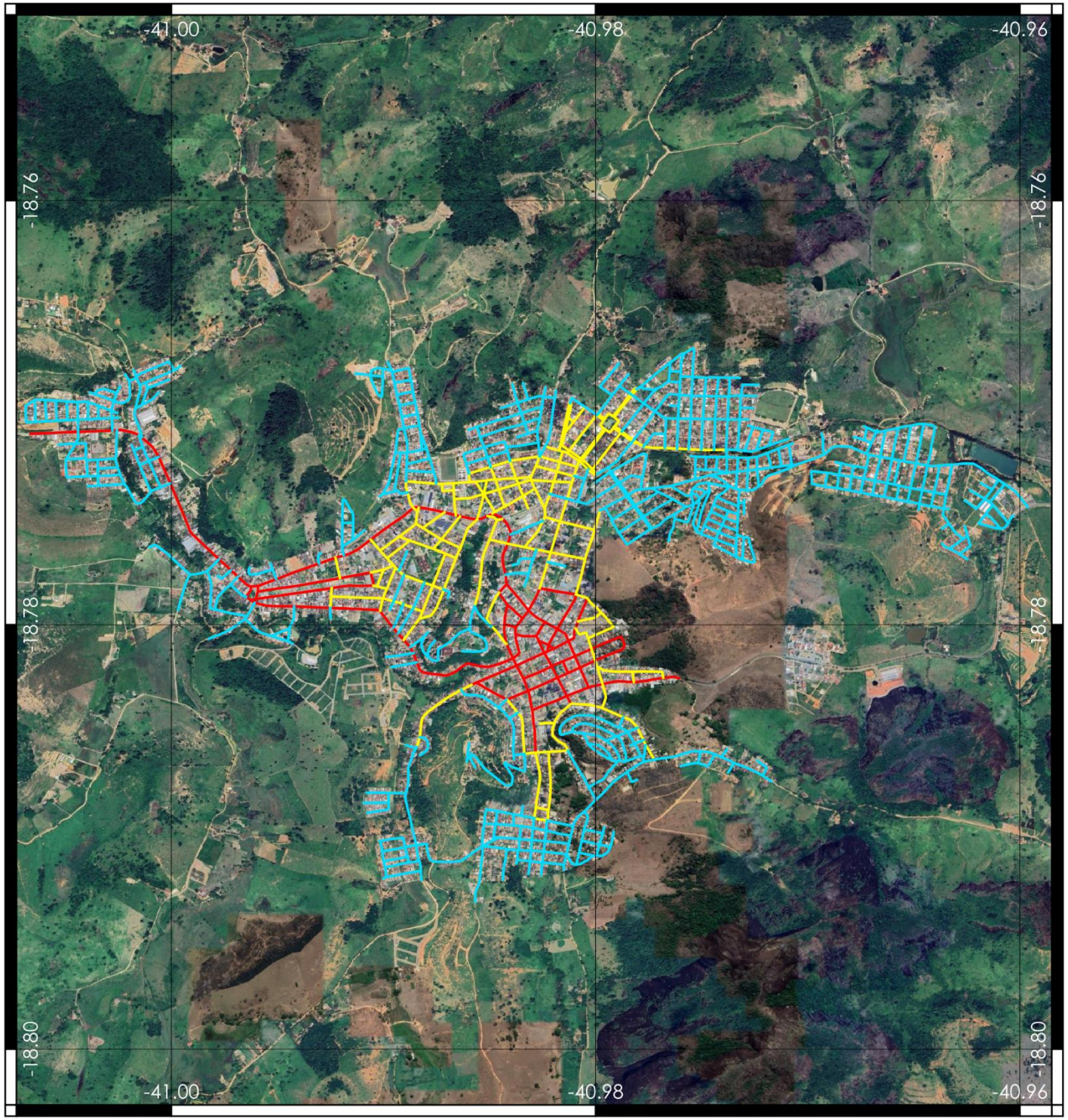
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

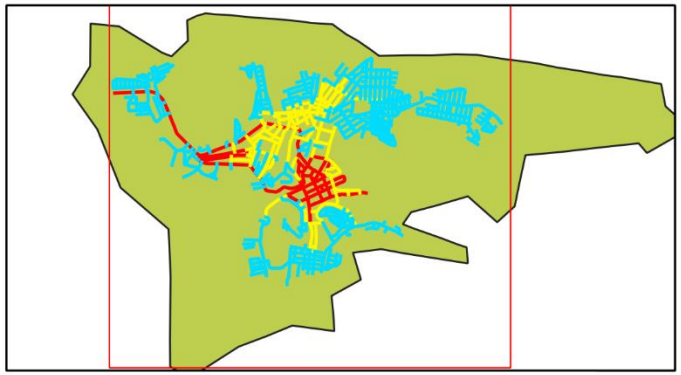
N
O
L
S

1 2 km



FREQUÊNCIA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

- Frequência de 3 vezes na semana
- Frequência de 4 vezes na semana
- Frequência de 6 vezes por semana
- Perímetro urbano e de expansão urbana

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

1 2 km

LOCALIZAÇÃO PROPOSTA DAS INSTALAÇÕES DOS PEVs

MANTENA - MINAS GERAIS

Legenda

- Locais de instalação de PEVs
- Vias Públicas
- Perímetro urbano e de expansão urbana

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

1 2 km

LOCALIZAÇÃO PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO DO ECOPONTO

MANTENA - MINAS GERAIS

Legenda

- Área de instalação do Ecoponto
- Cursos Hídricos em Mantena-MG
- Área de Preservação Permanente - APP

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

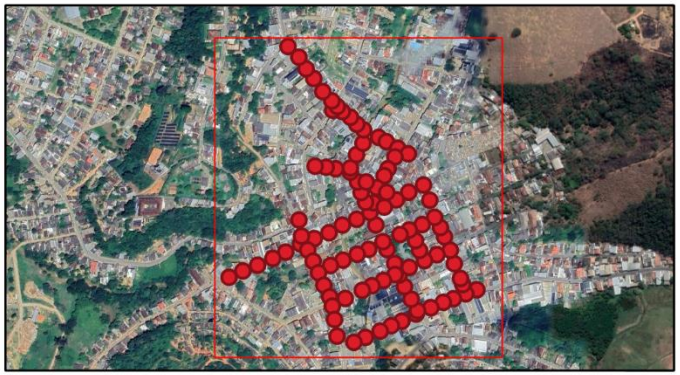
Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O L
S

25 50 m

LOCALIZAÇÃO PROPOSTA PARA INSTALAÇÃO DAS LIXEIRAS DO PROGRAMA CIDADE LIMPA

MANTENA - MINAS GERAIS



Legenda

- Localização proposta para instalação das Lixeiras do Programa Cidade Limpa

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O L
S

50 100 m

LOCALIZAÇÃO PROPOSTA PARA INSTALAÇÃO DAS LIXEIRAS NA PRAÇA EDITE TRINDADE COELHO

MANTENA - MINAS GERAIS

Legenda

- Localização proposta para instalação das lixeiras na Praça Edite Trindade

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Fonte: Autor, 2025.

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental
CREA/MG: 00248312-D

Jhonata Soares Coelho
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

N
O
L
S

50 100 m

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG

JHONATA COELHO

Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

CREA MG 248.312/D

Cel.: (33) 99849-1942 E-mail: jhonata.eam@gmail.com

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG