



MARÇO 2022

Plano Municipal de Saneamento Básico Borda da Mata - MG



PREFEITO DO MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA

Afonso Raimundo de Souza

VICE-PREFEITO DO MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA

Celio Domingos Cabral dos Santos

Diretora do Departamento Municipal de Obras, Meio Ambiente, Serviços Urbanos e Rurais

Rita de Cássia Pádua Carvalho

EMPRESA RESPONSÁVEL

InfraAcqua Engenharia Ltda

Rua Manacá da Serra, 50, Sala 01 - Chácara do Bié VI, Itapira - SP

infraacqua@gmail.com

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - InfraAcqua Engenharia Ltda

Engº Ambiental Bruno Valentim Retrão, Especialista em Saneamento

Engº Ambiental Lucas Pereira Gardinali, Especialista em Saneamento

COLABORAÇÃO

COPASA

Gerência do Distrito Regional de Pouso Alegre

LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA

APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento no qual, considerando o diagnóstico da situação, são definidos os objetivos e metas, as prioridades de investimentos, a forma de regulação da prestação de serviços, os aspectos econômicos e sociais, os aspectos técnicos e a forma de participação e controle social, de modo a orientar a atuação dos prestadores de serviços, dos titulares e da sociedade.

O PMSB abrange os quatro eixos do saneamento básico definidos pela Lei nº 11.445/2007: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

O Plano foi elaborado com base em pesquisa de campo e estudos realizados pela equipe técnica da empresa contratada - InfraAcqua Engenharia LTDA - com apoio da Diretoria do Departamento Municipal de Obras, Meio Ambiente, Serviços Urbanos e Rurais, além da colaboração da COPASA, que é a atual concessionária dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário e do Grupo Lara, responsável pelo recebimento dos resíduos sólidos urbanos de Borda da Mata.

O presente documento corresponde à metodologia aplicada, ao Plano de Comunicação Social, à Caracterização do Município e ao Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Borda da Mata, localizado na região Sul do Estado de Minas Gerais.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	24
1.1	Versão anterior do PMSB.....	25
1.2	Novo Marco do Saneamento	25
2	OBJETIVO GERAL	27
2.1	Objetivos específicos	27
3	METODOLOGIA	29
3.1	Plano de Comunicação e Mobilização Social	29
3.2	Caracterização do Município	30
3.3	Diagnóstico.....	30
3.4	Prognóstico	31
3.5	Versão Preliminar do Plano, Consulta e Audiência Pública	32
3.6	Versão Final do Plano.....	32
3.7	Manual Operacional.....	33
3.8	Fluxograma do Processo de Elaboração do PMSB.....	33
3.9	Reunião de Alinhamento	34
4	PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	36
4.1	Comunicação.....	36
4.2	Mobilização	36
4.3	Consulta pública.....	37
4.4	Audiência pública.....	37
5	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	40
5.1	Dados Gerais	40
5.2	Histórico	40
5.3	Formação Administrativa.....	40
5.4	Organização Territorial	42
5.5	Localização	43
5.6	Acessos.....	45
5.7	Caracterização do Meio Físico	47
5.7.1	Clima	47
5.7.2	Geomorfologia	49
5.7.3	Hidrografia	50
5.7.4	Vegetação	53
5.8	População.....	54

5.9	Economia.....	55
5.9.1	Trabalho e Rendimento	56
5.9.2	IDH-M	57
5.10	Educação	57
5.11	Cultura.....	58
5.12	Turismo	61
5.13	Saúde.....	62
5.13.1	Mortalidade Infantil	63
5.14	Resumo da Caracterização do Município.....	64
6	DIAGNÓSTICO	67
6.1	Considerações Iniciais	67
6.2	Legislação federal, estadual e municipal aplicável ao PMSB	67
6.2.1	Legislação federal.....	68
6.2.2	Legislação estadual	73
6.2.3	Legislação municipal	77
6.2.3.1	Lei Orgânica Municipal.....	77
6.2.3.2	Código de Obras do Município.....	79
6.2.3.3	Código de Posturas do Município	80
6.2.3.4	Política Municipal de Meio Ambiente.....	80
6.2.3.5	Política Diretora de Desenvolvimento do município de Borda da Mata	81
6.2.3.6	Plano Plurianual (PPA).....	84
6.2.3.7	Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).....	85
6.2.3.8	Lei Orçamentária Anual (LOA).....	86
6.2.3.9	Ordenamento do Território	86
6.3	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	89
6.3.1	Prestação e Regulação - Borda da Mata	89
6.3.2	Indicadores e Metas para Universalização – Borda da Mata.....	91
6.3.3	Arranjos orçamentários e financeiros – Borda da Mata.....	93
6.3.4	Estrutura tarifária – Borda da Mata.....	95
6.3.5	Sistema de Abastecimento de Água - Borda da Mata	97
6.3.5.1	Manancial.....	99
6.3.5.2	Captação	99
6.3.5.3	Elevatória de Água Bruta	100
6.3.5.4	Estação de Tratamento de Água.....	103
6.3.5.5	Produção de Água	107
6.3.3.6	Consumo de Produtos Químicos.....	107

6.3.5.7	Controle de Qualidade da Água	108
6.3.5.8	Reservação	112
6.3.5.9	Elevatórias de água tratada	112
6.3.5.10	Aduadoras de Água Tratada e Rede de distribuição	112
6.3.5.11	Ligações e economias de água - Volume medido e faturado	114
6.3.6	Prestação e regulação - Distritos Cervo e Sertãozinho	116
6.3.7	Indicadores e Metas para Universalização – Distritos Cervo e Sertãozinho.....	116
6.3.8	Arranjos orçamentários, financeiros e estrutura tarifária - Distritos Cervo e Sertãozinho	116
6.3.9	Sistema de Abastecimento de Água - Distrito do Cervo	118
6.3.9.1	Manancial.....	118
6.3.9.2	Captação	118
6.3.9.3	Tratamento de Água	120
6.3.9.4	Produção de Água	121
6.3.9.5	Reservação	121
6.3.9.6	Aduadoras de Água Tratada e Rede de Distribuição de Água	122
6.3.9.7	Ligações e Economias de Água	122
6.3.10	Sistema de Abastecimento de Água - Distrito do Sertãozinho	124
6.3.10.1	Manancial.....	124
6.3.10.2	Captação	124
6.3.10.3	Tratamento de Água	126
6.3.10.4	Produção de Água	126
6.3.10.5	Reservação	127
6.3.10.6	Aduadoras de Água Tratada e Rede de Distribuição de Água	129
6.3.10.7	Ligações e Economias de Água.....	129
6.3.11	Sistema de Abastecimento de Água - Núcleos habitacionais isolados e zona rural	130
6.3.12	Serviço de Esgotamento Sanitário - Borda da Mata	134
6.3.12.1	Rede coletora e interceptores de esgotos	136
6.3.12.2	Elevatória de Esgotos	138
6.3.12.3	ETE - Estação de Tratamento de Esgoto	139
6.3.12.4	Corpo Receptor	149
6.3.12.5	Ligações e Economias de Esgotos	149
6.3.13	Sistema de Esgotamento Sanitário - Distrito do Cervo	151
6.3.13.1	Rede coletora e interceptores de esgotos	151
6.3.13.2	Tratamento dos Esgotos	152
6.3.13.3	Corpo Receptor	152

6.3.14	Sistema de Esgotamento Sanitário - Distrito do Sertãozinho.....	153
6.3.14.1	Rede coletora e interceptores de esgotos.....	153
6.3.14.2	Tratamento dos Esgotos	153
6.3.15	Sistema de Esgotamento Sanitário - Núcleos habitacionais isolados e zona rural ..	155
6.4	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	156
6.4.1	Conceitos e Definições.....	157
6.4.2	Diretrizes para o planejamento dos serviços de DMAPU	158
6.4.3	Arranjos institucionais – Prestação, regulação e fiscalização.....	159
6.4.4	Arranjos institucionais – Instrumentos de Gestão e Legislação Pertinente	159
6.4.5	Aspectos Operacionais – Caracterização do espaço urbano	162
6.4.6	Aspectos Operacionais – Infraestrutura existente – Micro e Macrodrenagem	164
6.4.7	Aspectos Operacionais – Alocação de Pessoal e Equipamentos disponíveis	171
6.4.8	Aspectos Operacionais – Instrumentos de Planejamento.....	174
6.4.9	Aspectos Operacionais – Manutenções preventivas e corretivas	175
6.4.10	Aspectos Operacionais – Situações de risco à segurança	179
6.4.11	Aspectos Operacionais – Situações de risco à saúde.....	182
6.4.12	Aspectos Ambientais – Processos erosivos.....	182
6.4.13	Aspectos Ambientais – Monitoramento hidrológico e regularização de vazões.....	183
6.4.14	Aspectos Ambientais – Gestão da demanda hídrica.....	183
6.4.15	Aspectos Econômico-financeiros – Sustentabilidade econômica.....	184
6.4.16	Aspectos Econômico-financeiros – Investimentos realizados	184
6.5	Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	186
6.5.1	Classificação dos Resíduos	187
6.5.2	Geração dos Resíduos	190
6.5.3	Coleta Convencional e Destinação.....	192
6.5.4	Disposição Final.....	194
6.5.5	Análise Financeira da Gestão Municipal dos Resíduos	195
6.5.6	Coleta Seletiva.....	197
6.5.7	Gestão dos Resíduos Orgânicos	200
6.5.8	Grandes Geradores e Resíduos Industriais	200
6.5.9	Resíduos Especiais.....	201
6.5.10	Limpeza Urbana	204
6.5.11	Serviços de capina, roçagem e poda e corte de árvores	206
6.5.12	Resíduos da Construção Civil	208
6.5.13	Resíduos Volumosos	212
6.5.14	Resíduos da Saúde	213

7 REFERÊNCIAS..... 216

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modalidades de participação e controle social.	30
Figura 2 - Elementos do Prognóstico do PMSB de Borda da Mata/MG.....	32
Figura 3 - Fluxograma das etapas de elaboração do PMSB de Borda da Mata.	33
Figura 4 - Reunião de início dos trabalhos.....	34
Figura 5 - Página eletrônica da Prefeitura de Borda da Mata/MG.	38
Figura 6 - Mapa dos limites de Borda da Mata e seu entorno.	42
Figura 7 – Portal da cidade de Borda da Mata.	42
Figura 8 - Localização do município, em relação ao Estado e ao País.....	44
Figura 9 – Carta do IBGE na escala 1:50.000, demonstrando o distrito Sede de Borda da Mata, com curvas de nível e hidrografia.....	45
Figura 10 - Mapa com os principais acessos rodoviários de Borda da Mata.	46
Figura 11 - Zoneamento climático da mesorregião Sul e Sudoeste de Minas, conforme classificação climática de Koppen & Geiger (1928).....	48
Figura 12 - Mapa Geomorfológico da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mandu.	50
Figura 13 - Rede Hidrográfica da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mandu.	52
Figura 14 - Área de várzea do rio Mandu.....	53
Figura 15 - Antiga Estação Ferroviária de Borda da Mata.....	58
Figura 16 - Escola Municipal Benedita Braga Cobra.....	59
Figura 17 - Praça Antônio Magale, centro de Borda da Mata.....	60
Figura 18 - Morro do Cruzeiro.....	62
Figura 19 - Comunicado da COPASA.....	90
Figura 20 - Croqui simplificado do sistema de abastecimento de água de Borda da Mata. .	98
Figura 21 - Rio Mandu, à jusante da captação, após a confluência com o córrego Três Barras.....	99
Figura 22 - Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB ao fundo e o rio Mandu correndo à direita.....	100
Figura 23 - Vista da área externa da Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB.....	101
Figura 24 - Tubulação de sucção da Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB.....	101
Figura 25 - Conjuntos motobomba da EEAB.....	102
Figura 26 - Guincho Talha e Coluna para eventuais retiradas dos conjuntos motobomba.	102
Figura 27 - Travessia da adutora de água bruta sobre o córrego das Três Barras.....	103
Figura 28 - Portaria da COPASA na área da ETA.....	104
Figura 29 - Leiteiro na área interna da ETA.	105
Figura 30 - ETA compacta de Borda da Mata.	105

Figura 31 - Placa com os dados da ETA.	106
Figura 32 - Vista das unidades de operações unitárias da ETA.	106
Figura 33 - Decantador de alta taxa na ETA.	107
Figura 34 - Casa para acondicionamento dos produtos químicos na ETA.	108
Figura 35 - Laboratório da ETA.	110
Figura 36 - Laboratório da ETA.	111
Figura 37 - Equipamento do Laboratório da ETA.	111
Figura 38 - Travessia de uma adutora de água tratada, com vazamento na junção.	113
Figura 39 - Cadastro da Rede de Água no Distrito Sede de Borda da Mata.	114
Figura 40 - Estrutura para leitura de hidrômetro não padronizada.	115
Figura 41 - Primeiro poço tubular profundo do Distrito do Cervo.	119
Figura 42 - Primeiro poço tubular profundo do Distrito do Cervo – local sem capina.	119
Figura 43 - Segundo poço tubular profundo do Distrito do Cervo – local sem capina.	120
Figura 44 - Centro de reservação do distrito do Cervo, com tanque de hipoclorito desativado.	121
Figura 45 - Vista externa do Centro de Reservação do Sistema de Abastecimento de Água do distrito do Cervo.	122
Figura 46 - Testada de imóveis no Distrito do Cervo sem hidrômetros.	123
Figura 47 - Poço tubular profundo no Distrito do Sertãozinho em manutenção.	125
Figura 48 - Segundo poço tubular profundo no Distrito do Sertãozinho.	126
Figura 49 - Reservatório de 50 m ³ no distrito do Sertãozinho.	127
Figura 50 - Centro de reservação no distrito do Sertãozinho.	128
Figura 51 - Tampa de um registro de descarga na rua do distrito de Sertãozinho.	128
Figura 52 - Poço tubular profundo do núcleo rural Barro Amarelo.	130
Figura 53 - Córrego do Barro Amarelo.	131
Figura 54 - Vista do núcleo rural Serrinha.	132
Figura 55 - Poço tubular profundo da Serrinha.	132
Figura 56 - Arte gráfica e fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário de Borda da Mata.	134
Figura 57 - Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário de Borda da Mata.	135
Figura 58 - Poço de Visita no novo padrão COPASA, em um loteamento de Borda da Mata.	136
Figura 59 - Poço de Visita da rede de esgotos implantado do terço da via, a direita da imagem; e a rede de águas pluviais no eixo, à esquerda da imagem.	136
Figura 60 - Cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário de Borda da Mata.	137
Figura 61 - Ponto baixo do bairro Santo Antônio, não sendo constatados dispositivos de recalque para os esgotos.	138

Figura 62 - Estação Elevatória de Esgotos – Santa Cruz I.....	139
Figura 63 - Leiteiro interno da ETE – Santa Cruz I (ETE Principal).	141
Figura 64 - Vista geral das unidades operacionais da ETE Santa Cruz I.....	141
Figura 65 - Reatores UASB da ETE.....	142
Figura 66 - Reatores Anaeróbico 1 (UASB).	142
Figura 67 - Distribuição uniforme do efluente nos vertedores do Reator UASB em 2016..	143
Figura 68 - Filtro Biológico Percolador da ETE.....	143
Figura 69 - Decantador secundário em condições adequadas de operação em 2016.....	144
Figura 70 - Decantador secundário inoperante.	144
Figura 71 - Leitões de Secagem para o lodo da ETE.	145
Figura 72 - Estação Elevatória de Recirculação do lodo da ETE e aduelas de concreto soltas.	145
Figura 73 - Caixa para abrigo do sensor de medição de vazão em 2016.....	146
Figura 74 - Caixa para abrigo do sensor de medição de vazão em mau estado de conservação.	146
Figura 75 - Bancada do laboratório de análises da ETE.	147
Figura 76 - Local para acondicionamento dos frascos de reagentes.....	147
Figura 77 - Cabine elétrica da ETE.	148
Figura 78 - Painel de acionamento de motores.....	148
Figura 79 - Rio Mandu e ETE Principal ao fundo.	149
Figura 80 - Poço de Visita com tampa de concreto e pavimento intertravado no Distrito do Cervo.	151
Figura 81 - Rio do Cervo, a jusante do Distrito homônimo.	152
Figura 82 - Primeiro ponto de lançamento de esgotos no distrito de Sertãozinho.	154
Figura 83 – Segundo ponto de lançamento de esgotos no distrito de Sertãozinho.	154
Figura 84 - Vista aérea dos principais aglomerados urbanos do município.....	162
Figura 85 - Mapa de uso do solo da sub-bacia do rio Mandu.....	163
Figura 86 - Boca de lobo dupla e pavimento intertravado em um loteamento novo.....	164
Figura 87 - Boca de leão (tipo grelha) em Borda da Mata.....	165
Figura 88 - Tampa de Poço de Visita do Sistema de Galerias de Águas Pluviais de Borda da Mata.....	165
Figura 89 - Rua sem dispositivos de escoamento subterrânea ou superficial no Distrito do Cervo.	166
Figura 90 - Rua pavimentada sem dispositivos de escoamento subterrânea ou superficial no Distrito do Sertãozinho.....	167
Figura 91- Córrego das Três Barras com APP em bom estado de conservação.....	168

Figura 92 - Travessia circular feita com aduela no córrego das Três Barras sob a rua João Floriano Barbosa Filho.	168
Figura 93 – Córrego Santa Terezinha canalizado e APP antropizada na Avenida João Olivo Megale, área urbana de Borda da Mata.	169
Figura 94 - Aduelas de concreto para travessia do córrego Santa Terezinha, situado na Avenida João Olivo Megale e um tubo lançando esgotos à esquerda da imagem.	170
Figura 95 - Córrego Santa Terezinha.	171
Figura 96 – Pátio de máquinas e almoxarifado da Prefeitura de Borda da Mata.	172
Figura 97 – Retroescavadeira da Prefeitura de Borda da Mata.	172
Figura 98 – Caminhão basculante da Prefeitura de Borda da Mata.	173
Figura 99 – Caminhão tipo veículo de carga leve da Prefeitura de Borda da Mata.	173
Figura 100 – Local de armazenamento de malhas de fios metálicos e tubos de PVC da Prefeitura de Borda da Mata.	174
Figura 101 - Guia Americana e Boca de Leão com resíduos em um loteamento no Distrito do Cervo.	176
Figura 102 - Boca de leão em mau estado de conservação no Distrito de Sertãozinho. ...	177
Figura 103 - Córrego Santa Terezinha.	178
Figura 104 - Limpeza do Córrego Santa Terezinha.	178
Figura 105 - Limpeza do Córrego Santa Terezinha.	179
Figura 106 – Mapa Morfodinâmico da Sub-bacia hidrográfica do rio Mandu.	181
Figura 107 - Captura de Tela do Portal G1 Sul de Minas.	182
Figura 108 - Erosão do Morro do Urubu.	183
Figura 109 - Obra de Galeria de Águas Pluviais na rua professor Afonso Florenciano.	185
Figura 110 - Caminhão Compactador pequeno adquirido em 2021.	193
Figura 111 - Caminhão Compactador Grande.	193
Figura 112 – Anúncio da Campanha de separação do lixo perfucortante.	194
Figura 113 - Vista aérea do Aterro Lara em Pouso Alegre.	195
Figura 114 – Informativo da Coleta Seletiva em Borda da Mata de 2017.	198
Figura 115 – Catador de reciclável em Borda da Mata.	198
Figura 116 – Catadora de reciclável em Borda da Mata.	199
Figura 117 – Anúncio da Campanha de recolhimento de lixo eletrônico em Borda da Mata.	202
Figura 118 – Equipamentos de informática sucateados leiloados.	203
Figura 119 – Cesto de lixo padronizada de Borda da Mata.	205
Figura 120 - Roçagem e capina de logradouro público.	207
Figura 121 - Resíduos dos serviços e roçagem e capina.	207
Figura 122 – Comunicado da Prefeitura de Borda da Mata.	208

Figura 123 - Ponto de descarte irregular.	211
Figura 124 - Ponto de descarte irregular particular no Distrito de Sertãozinho.	211
Figura 125 - Placa de "Proibido Jogar Lixo" na área externa do reservatório do Distrito do Cervo.	212
Figura 126 - Descarte irregular de sofá (resíduos volumosos).	213

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Listagem dos bairros de Borda da Mata, incluindo os distritos.	43
Tabela 2. Distância entre a sede municipal de Borda da Mata/MG e alguns municípios relevantes da região.....	47
Tabela 3. Principais cursos d'água do município de Borda da Mata e suas características. 51	
Tabela 4. Evolução populacional de Borda da Mata.....	55
Tabela 5. Nível educacional e rendimento médio da população ocupada de 18 anos ou mais – Borda da Mata/MG.....	57
Tabela 6. Patrimônio inventariado atualizado em 2019.	59
Tabela 7. Bens inventariados em 2019.	60
Tabela 8. Bens imateriais inventariados em 2019.	61
Tabela 9. Sítios naturais inventariados em 2019.....	62
Tabela 10. Síntese do cenário do sistema de saúde de Borda da Mata/MG de acordo com a Natureza Jurídica.....	63
Tabela 11. Síntese dos resultados da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico em 2017 para Borda da Mata.	64
Tabela 12. Síntese dos serviços públicos de saneamento básico.	67
Tabela 13. Dispositivos legais da constituição federal que nortearão a elaboração do PMSB do município de Borda da Mata/MG.....	69
Tabela 14. Instrumentos legais, em âmbito federal, que nortearão a elaboração do PMSB do município de Borda da Mata/MG.....	71
Tabela 15. Principais normativos do CONAMA sobre a temática de saneamento básico. ..	73
Tabela 16. Dispositivos legais da constituição estadual que nortearão a elaboração do PMSB do município de Borda da Mata/MG.....	74
Tabela 17. Instrumentos legais, em âmbito estadual, que nortearão a elaboração do PMSB do município de Borda da Mata/MG.....	76
Tabela 18. Artigos da Lei Orgânica de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.	78
Tabela 19. Artigos do Código de Obras de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.	79
Tabela 20. Artigos do Código de Posturas de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.	80
Tabela 21. Artigos da Política Municipal de Meio Ambiente de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.	81

Tabela 22. Artigos da Política Ambiental prevista no Plano Diretor do Município de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.....	82
Tabela 23. Síntese dos investimentos previstos para saneamento básico no Programa do Plano Plurianual de Borda da Mata/MG.....	85
Tabela 24. Síntese das despesas de programas e projetos que se relacionam com o saneamento básico de acordo com a Lei Orçamentária de Borda da Mata.....	86
Tabela 25. Síntese do zoneamento urbano do município de Borda da Mata/MG.....	87
Tabela 26. Síntese das áreas de interesse do município de Borda da Mata/MG.....	88
Tabela 27. Descrição dos principais indicadores econômico-financeiro do SNIS.....	92
Tabela 28. Informações financeiras relacionadas ao serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o município de Borda da Mata, anos de 2020 a 2022.....	93
Tabela 29 - Resumo dos investimentos realizados (R\$ MIL).....	94
Tabela 30. Estrutura tarifária dos valores da COPASA.....	96
Tabela 31. Definição dos parâmetros de controle de qualidade da água.....	109
Tabela 32. Características dos reservatórios de água da COPASA.....	112
Tabela 33. Informações e indicadores do sistema de abastecimento de água em Borda da Mata/MG no ano de 2020.....	115
Tabela 34. Valores cobrados pela prestação dos serviços de abastecimento de água.....	117
Tabela 35. Informações e indicadores do sistema de esgotamento sanitário em Borda da Mata/MG no ano de 2020.....	150
Tabela 36. Etapas do diagnóstico da vertente DMAPU do PMSB.....	157
Tabela 37. Seção III da Drenagem de Águas Pluviais do Plano Diretor de Desenvolvimento de Borda da Mata.....	160
Tabela 38. Artigo 42-A do Estatuto das Cidades.....	161
Tabela 39. Conceitos relacionados a eventos climatológicos.....	180
Tabela 40. Classificação dos Resíduos Sólidos de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010.....	188
Tabela 41. Classificação dos Resíduos Sólidos segundo a NBR 10.004 de 2004 da ABNT.....	189
Tabela 42. Índices estimados de produção per capita de resíduos sólidos adotados em função da população urbana.....	191
Tabela 43. Valores cobrados pelos serviços de disposição final dos resíduos sólidos urbanos convencionais.....	196
Tabela 44. Análise Financeira da Gestão dos Resíduos - Exercício de 2021.....	196
Tabela 45. Avaliação dos tipos de serviços de varrição.....	205
Tabela 46. Classificação dos resíduos da construção civil, conforme CONAMA nº 307/2002.....	209

Tabela 47. Classificação dos resíduos dos serviços de saúde de acordo com as resoluções RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005.....	214
--	-----

SIGLAS E ABREVIATURAS

APP	Área de Preservação Permanente
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ARSAE	Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
CBH	Comitê da Bacia Hidrográfica
COBRADE	Codificação Brasileira de Desastres
CODEMA	Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente
COMDEC	Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DMAPU	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
EEE	Estação Elevatória de Esgotos
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano

IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
PBH-GD5	Plano da Bacia Hidrográfica do rio Sapucaí
PGRCC	Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil
PESB	Plano Estadual de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PCMS	Plano de Comunicação e Mobilização Social
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUPRAM	Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento

CONCEITOS NORMATIVOS

ABASTECIMENTO DE ÁGUA: conjunto de dispositivos e atividades relacionadas à infraestrutura e instalações operacionais de captação, adução de água bruta, tratamento de água, adução, reservação e distribuição de água tratada.

ADUTORAS: canalizações dos sistemas de abastecimento de água destinadas a conduzir água entre as diversas unidades do sistema.

ATENDIMENTO: é a conexão do imóvel à rede pública.

CAPTAÇÃO: conjunto de estruturas e dispositivos construídos ou montados junto a um manancial com a finalidade de criar condições para que dali seja retirada água em quantidade para atender ao consumo.

COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: é a disponibilização do serviço de rede de abastecimento de água a ser avaliada pelo índice que relaciona o número de economias cadastradas, e domicílios não conectados à rede de água, mas com disponibilidade de atendimento, com a quantidade de domicílios a serem atendidos na área de atendimento.

COBERTURA DE COLETA DE ESGOTO: é a disponibilização do serviço de rede de coleta de esgoto, a ser avaliada pelo índice que relaciona o número de economias cadastradas, e domicílios não conectados à rede de esgoto, mas com disponibilidade de atendimento, com a quantidade de domicílios a serem atendidos na área de atendimento.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO: conjunto de dispositivos e atividades relacionadas à infraestrutura e instalações operacionais de coleta, afastamento, transporte, tratamento e disposição final do esgoto;

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (ÁGUA E ESGOTO): conjunto de obras e equipamentos destinados a recalcar água ou esgoto para unidades seguintes.

MANANCIAL: é o corpo de água superficial ou subterrâneo, de onde é retirada a água para abastecimento.

METAS: Curto prazo: até 4 anos; Médio prazo: de 5 a 12 anos; Longo prazo: acima de 12 anos.

NÚCLEO URBANO: assentamento humano, com uso e características urbanas, constituído por unidades imobiliárias com área inferior à fração mínima de parcelamento prevista no art. 8º da Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, independentemente da propriedade do solo, ainda que situado em área qualificada ou inscrita como rural;

PERDAS DE ÁGUA: é a diferença entre o volume de água tratada colocado à disposição da distribuição e o volume medido nos hidrômetros dos consumidores finais, em um determinado período.

REDE COLETORA: parte do sistema de coleta de esgoto formada de tubulações e órgãos acessórios, destinada a transportar o efluente à ETE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO: parte do sistema de abastecimento de água formada de tubulações e órgãos acessórios, destinada a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua.

SANEAMENTO BÁSICO: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, pela disponibilização, pela manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e os seus instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário, constituído pelas atividades, pela disponibilização e pela manutenção de infraestrutura e das instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para a produção de água de reuso ou o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbanas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas,

contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

SOLEIRA: Cota de implantação do imóvel, em relação ao greide da via, no ponto de interligação do ramal à rede, que pode ser:

- a) Soleira positiva: Quando a cota do imóvel é igual ou superior à cota do greide da via.
- b) Soleira negativa: Quando a cota do imóvel é inferior à cota do greide da via.
- c) Soleira parcial: Quando uma parte do imóvel possui cota inferior à do greide da via.

UNIVERSALIZAÇÃO: consiste na maximização gradual e progressiva das metas de cobertura na área do município, que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos.

1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, é um instrumento da política de planejamento do município, que abrange os conceitos de saneamento básico estabelecidos na Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020, que estabelecem as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico. São estudos elaborados, que trazem diagnóstico, objetivos e metas de universalização, entre outros conteúdos.

O PMSB é o instrumento para a instituição dos critérios norteadores relativos às ações que envolvam a operação e a ampliação dos serviços, bem como a otimização dos sistemas de saneamento existentes, buscando oferecer à população qualidade nos serviços prestados. Com esse objetivo o presente Plano inclui, observa, interpreta e detalha a estruturação de instrumento de gestão com critérios objetivos de acompanhamento e controle permanentes, em especial por tratar-se de serviço de interesse público de toda a sociedade, que envolve riscos à saúde humana e ao ambiente.

O presente trabalho constitui a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Borda da Mata - MG, contemplando a prestação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais, conforme previsto na legislação pertinente.

A revisão do Plano tem como objetivo a atualização e redefinição dos critérios, anteriormente previstos para a implementação de políticas públicas municipais na área de saneamento, de forma a promover a universalização gradual e progressiva do atendimento, compreendendo o conjunto de todas as atividades que propiciem à população local o acesso que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos.

Cabe ressaltar que os serviços públicos de saneamento básico deverão ser prestados em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, com vistas à erradicação da pobreza, proteção ambiental, melhoria da qualidade de vida e promoção de saúde. Além disso, a lei assegura também o controle social, atribuindo à sociedade um papel determinante no planejamento e na avaliação das ações

relativas ao saneamento básico. Desta forma, serão garantidas à população informações e representações técnicas, visando à gestão participativa na elaboração do PMSB em questão.

A área de estudo contempla todo o território do município de Borda da Mata, considerando a sede municipal, os distritos do Cervo e Sertãozinho, os núcleos habitacionais rurais e a população dispersa.

1.1 Versão anterior do PMSB

A versão anterior do Plano Municipal de Saneamento Básico de Borda da Mata, foi a primeira do município, sendo instituída como instrumento legal através da Lei Municipal Nº 2.190 de 18 de dezembro de 2019. Esta versão teve o claro objetivo de apresentar subsídios para a tomada de decisão dos gestores na época.

Como falhas, a construção do Plano não promoveu amplo debate com a sociedade, por meio de conferências municipais e audiências públicas. Ademais, ele não teve uma construção participativa efetiva junto ao CODEMA - Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente. A versão anterior do PMSB foi aprovada e instituída pela lei municipal nº 2.190 de 18 de novembro de 2019.

1.2 Novo Marco do Saneamento

Conforme preconiza o novo marco legal do saneamento, a Lei Federal 14.026/2020, as metas para universalização deverão ser revisadas a fim de universalizar o saneamento básico até 31 de dezembro de 2033. A revisão atual versará sobre as metas acordadas, que poderão ser readequadas, conforme diretrizes da Agência Nacional das Águas – ANA.

A lei federal que instituiu o marco regulatório do saneamento é muito recente, e carece de discussões e entendimentos, seja nos indicadores a serem regulamentados pela ANA, quanto aos aspectos jurídicos e questões relacionadas à prestação regionalizada dos serviços de saneamento.

Tramita na Assembleia Legislativa de Minas Gerais o Projeto de Lei - PL - 2884/2021 que dispõe sobre a criação das Unidades Regionais de Saneamento Básico, com

fundamento nos artigos 2º, inciso XIV, e 3º, inciso VI, alínea “b”, da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e dá providências correlatas.

Na proposta, o município de Borda da Mata encontra-se na Unidade Regional de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - URAE 08, essa unidade contribuirá com à uniformização do planejamento, da regulação e da fiscalização dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, visando à geração de ganhos de escala, à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, bem como ao atendimento adequado das exigências de higiene e saúde pública dos municípios que as integram.

Já quanto a Gestão dos Resíduos Sólidos, Borda da Mata foi inserida na Unidade Regional de Gestão de Resíduos - URGR 21.

Se aprovado o PL, os municípios discutirão no âmbito da URAE, juntamente com os demais presentes no bloco, bem como os entes do Estado, de modo a atender aos dispositivos da prestação de serviço regionalizada.

2 OBJETIVO GERAL

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo estabelecer os critérios de qualidade e de gestão dos serviços, a serem de permanente controle dos contratantes e da sociedade de forma aberta e transparente, visando garantir constantes incrementos na qualidade de vida da população, estabelecendo de forma coerente com as Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/20, as ações e medidas necessárias para a garantia da universalização gradual e progressiva do acesso da população aos serviços de saneamento.

2.1 Objetivos específicos

- Universalizar gradual e progressivamente o atendimento nas áreas urbanas do município que são atendíveis pelo sistema público de saneamento básico;
- Universalizar gradual e progressivamente o atendimento nas áreas rurais e nos núcleos habitacionais isolados do município, de acordo com as particularidades de cada localidade;
- Promover o uso racional da água;
- Promover práticas de manejo adequadas dos sistemas de esgotamento sanitário;
- Sensibilizar e mobilizar a população quanto ao uso racional da água, o uso adequado do sistema de abastecimento de água e de coleta de esgoto e preservação de corpos hídricos;
- Garantir a qualidade, abrangência, regularidade e eficiência da prestação dos serviços;
- Promover e preservar níveis adequados de saúde ambiental nos corpos hídricos;
- Promover a mudança gradual de atitudes e hábitos da população, cujo foco vai desde a geração até a destinação final dos resíduos sólidos.
- Promover a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

- Apoiar a estruturação dos serviços públicos de manejo adequado das águas pluviais, promovendo a implantação de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva.
- Incentivar a utilização de técnicas sustentáveis de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas.

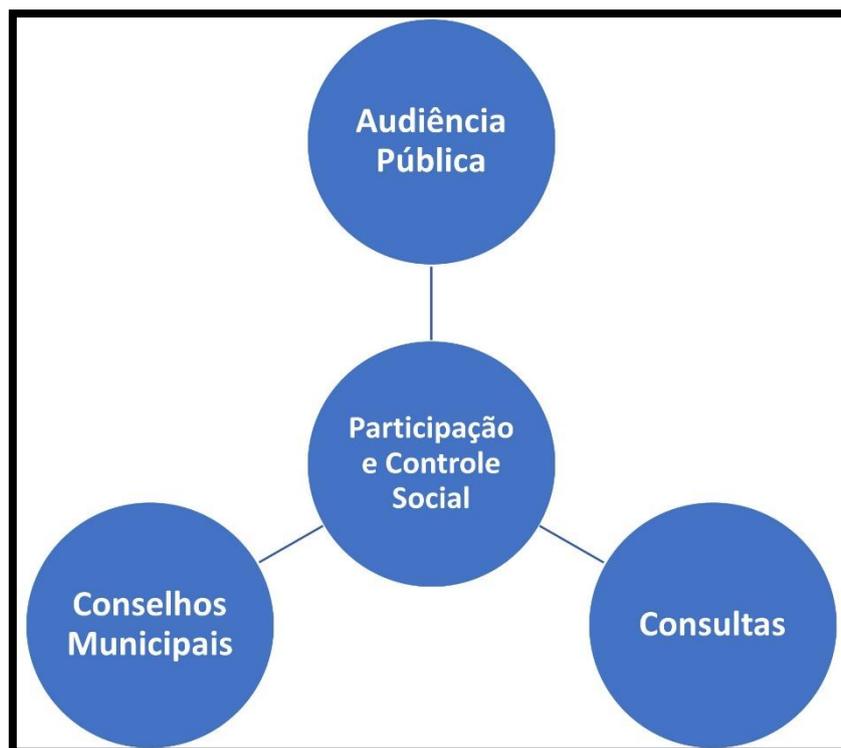
3 METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada em cada etapa de elaboração do plano obedecerá às especificações contidas no Termo de Referência da Prefeitura de Borda da Mata e aos preceitos do Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico da FUNASA (2018). O detalhamento da metodologia para cada etapa constituinte do plano será apresentado nos tópicos subsequentes.

3.1 Plano de Comunicação e Mobilização Social

O conhecimento claro dos problemas do município e o acesso às informações necessárias para a elaboração do PMSB são condicionantes para a efetiva participação da sociedade civil e para a garantia do controle social. Por este motivo, serão previstos mecanismos de disponibilização, repasse e facilitação da compreensão das informações para que a população possa contribuir para o planejamento das ações relativas ao saneamento básico.

O PCMS deverá definir a metodologia, os mecanismos e procedimentos que permitam sensibilizar o maior número de atores para o trabalho a ser realizado, incentivando sua contribuição no processo. Com este fim, serão utilizadas modalidades de participação e controle social, buscando promover a expressão e o debate de opiniões individuais ou coletivas. A Figura 1 ilustra algumas dessas modalidades.



*Figura 1 - Modalidades de participação e controle social.
Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia.*

3.2 Caracterização do Município

Esta etapa se destina a levantar as informações mais relevantes acerca do município, com o objetivo de subsidiar o planejamento das ações envolvidas na gestão dos serviços de saneamento básico e evitar gastos desnecessários decorrentes do desconhecimento das características municipais, que abrangem tanto aspectos físicos quanto socioeconômicos.

3.3 Diagnóstico

O diagnóstico levará em conta os aspectos institucionais, jurídicos, técnicos, operacionais e econômico-financeiros dos sistemas contidos nos quatro eixos do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Para tal, será considerada toda a área urbana, além das pequenas localidades e a área rural do município.

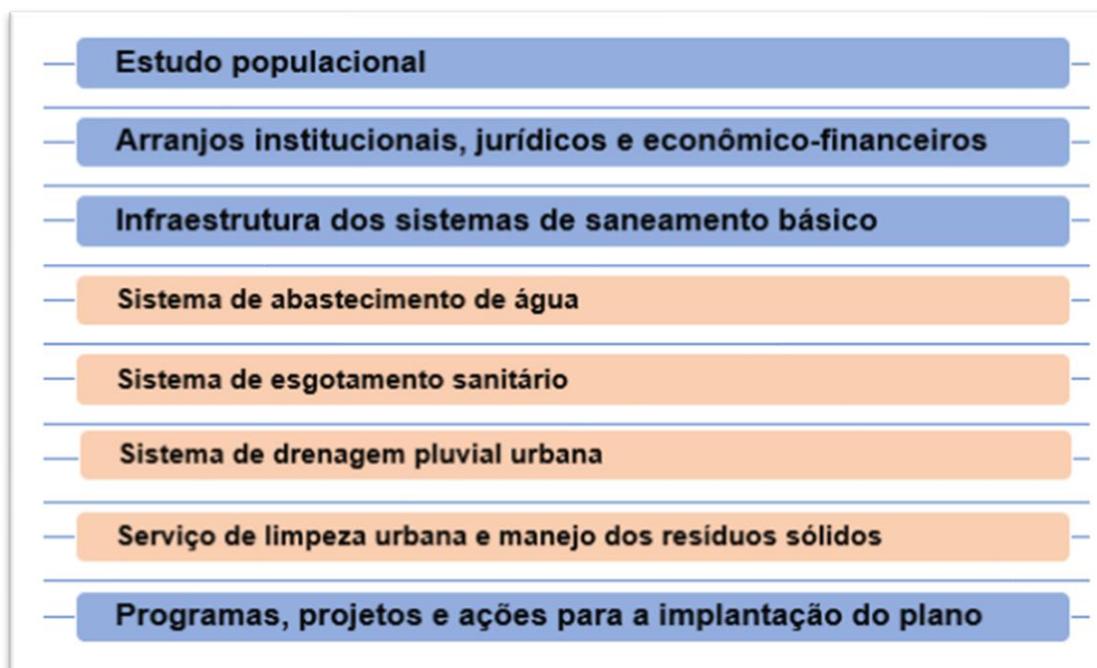
O referido capítulo será elaborado com base em informações bibliográficas, dados

secundários e inspeções de campo, sem prejuízo da utilização de dados primários, quando for necessário. Além destes instrumentos, também serão realizadas reuniões técnicas com os membros da Prefeitura e debates com a população bordamatense para levantamento das propostas. Cabe ressaltar que, na obtenção de informações por meio de dados secundários, serão utilizadas fontes confiáveis, como os sítios eletrônicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e dados fornecidos pelas companhias de saneamento local.

3.4 Prognóstico

De posse do diagnóstico de todos os setores de saneamento do município, proceder-se-á à elaboração do prognóstico, no qual serão estabelecidas metas de curto, médio e longo prazo, fundamentadas por um conjunto de critérios claros e objetivos. Em consonância com o prognóstico apresentado para o sistema de saneamento básico, deverão ser definidos programas, projetos e ações para a consecução dos objetivos do PMSB. A implementação destes programas, projetos e ações deverá ser prevista considerando horizontes temporais distintos.

O prognóstico consiste em uma análise prospectiva, cujas metodologias buscam identificar possíveis cenários futuros e desejáveis, com a finalidade de nortear a ação presente. Ele será composto pelos elementos elencados na Figura 2.



*Figura 2 - Elementos do Prognóstico do PMSB de Borda da Mata/MG.
Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia.*

3.5 Versão Preliminar do Plano, Consulta e Audiência Pública

A fim de tornar o processo de elaboração do plano o mais participativo possível, compartilhando a tomada de decisões com a sociedade civil, a versão preliminar do Plano será discutida dentro do CODEMA, sendo posteriormente encaminhada para consulta e audiência pública.

A consulta pública consiste na disponibilização, durante o prazo de 20 a 30 dias, da versão preliminar do PMSB, na página eletrônica oficial do Município, a fim de permitir que a população ofereça sugestões ou contribuições em prol do aperfeiçoamento do Plano.

Uma vez decorrido o prazo para consulta pública, deverá ser realizada a audiência pública, que consiste em uma reunião pública, transparente e de ampla discussão entre todos os atores envolvidos na elaboração do plano.

3.6 Versão Final do Plano

Uma vez realizada a audiência pública, deverá ser elaborado um relatório técnico sobre ela, contendo registro fotográfico, relato dos acontecimentos e lista de presença

3.9 Reunião de Alinhamento

A reunião de alinhamento, cujo objetivo foi definir responsabilidades e empossar os participantes de conhecimentos acerca do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, foi realizada na sede da Prefeitura Municipal de Borda da Mata, no dia 12 de novembro de 2021. A reunião teve início com uma breve apresentação sobre a contratada, seguida de uma contextualização acerca das condições atuais do saneamento básico no município. Com auxílio do grupo de acompanhamento, foram apontadas as necessidades mais urgentes e definidos os primeiros passos para a elaboração do PMSB em questão. A Figura 4 registrou a reunião que contou com a presença do vice-prefeito Celio Domingos Cabral dos Santos.



*Figura 4 - Reunião de início dos trabalhos.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2021.*

Plano de Comunicação Social



4 PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Para Mafra (2010), a mobilização social é um processo político, essencial numa sociedade democrática. Ela está intrinsecamente envolvida com o estabelecimento de processos comunicativos entre os diversos atores sociais que compartilham determinada causa.

Neste contexto, a mobilização social tem, por objetivo, garantir a atuação qualificada da sociedade civil nas ações de planejamento em saneamento básico. Para isso, torna-se necessária a criação de espaços qualificados de discussão, participação e controle social, que se constituem nas ferramentas para a mobilização social. No PMSB em questão, essas ferramentas serão representadas na fase de elaboração pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – CODEMA e pela consulta e audiência pública, que ocorrerão na fase de validação do plano. Os estudos também serão apresentados à Câmara de Vereadores.

4.1 Comunicação

Para que a comunicação entre todos os atores envolvidos no processo de elaboração do PMSB se dê de forma efetiva e garanta a participação social, serão utilizados diversos canais, tais como jornais, rádio local, cartazes informativos e a internet (através da página oficial da Prefeitura). Além destes canais, a sociedade também poderá oferecer sugestões e fazer críticas a respeito do processo através de um correio eletrônico (e-mail).

4.2 Mobilização

A mobilização social será o ponto de partida para que a participação social se dê de forma efetiva na elaboração do PMSB do município. Ela ocorrerá com a divulgação de estudos e propostas e a discussão de problemas, alternativas e soluções relativas ao saneamento básico.

Todos os eventos relacionados à mobilização social serão realizados em locais de fácil acesso pela população e que contem com a infraestrutura necessária para tal. Estes locais serão definidos pelo grupo de acompanhamento da prefeitura, que

também irá se encarregar de divulgar os eventos para toda a população interessada. Devido ao cenário global de pandemia, poderão ser realizadas transmissão online simultânea dos eventos.

4.3 Consulta pública

Ao final da conclusão da Versão Preliminar do Plano ocorrerá a Consulta Pública. No contexto da elaboração do PMSB, a consulta pública serve para caracterizar, da melhor maneira, o cenário do saneamento básico do município.

Esta versão do Plano Municipal de Saneamento Básico ficará disponível para toda a sociedade na página eletrônica da Prefeitura e em locais estratégicos no formato impresso por 20 a 30 dias. Junto à versão preliminar constará um formulário de satisfação para que todos os munícipes possam dar suas sugestões, contribuições e avaliar o conteúdo do PMSB de Borda da Mata.

4.4 Audiência pública

A Audiência Pública ocorrerá logo após passado o prazo da consulta pública. Nesta audiência serão apresentados os resultados obtidos na consulta pública por meio da participação popular e dos estudos técnicos e posterior confirmação e validação do Plano.

A apresentação da versão final do Plano ocorrerá por meio de recursos audiovisuais. O evento será documentado através de atas e contará com uma lista de presença e registros fotográficos.

Após validação da versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico, a versão final do Plano ficará disponível por meio de uma via impressa disponibilizada no Paço Municipal e nas páginas eletrônicas da prefeitura, conforme exemplificado na Figura 5.



*Figura 5 - Página eletrônica da Prefeitura de Borda da Mata/MG.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata, 2021.*

Caracterização do Município



5 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

5.1 Dados Gerais

O município de Borda da Mata está situado no estado de Minas Gerais, nas coordenadas latitude: 22° 16' 24" S e longitude: 46° 9' 58"W. Integra a mesorregião do Sul e Sudoeste de Minas, especificamente a microrregião de Pouso Alegre. Sua área totaliza 301.108 km² e inclui 3 distritos: Borda da Mata, Cervo e Sertãozinho. Sua população total estimada pela IBGE para 2021 é de 19.809 habitantes e a densidade demográfica correspondente de 65,78 hab./km².

5.2 Histórico

Segundo o IBGE (2017), por volta de 1754, uma comitiva chefiada pelo ilhéu Francisco Vieira Fagundes, acompanhado de sua mulher, Margarida de Oliveira Leitão, filhos e filhas, procedentes de Atibaia, estado de São Paulo, estabeleceu-se na Fazenda de Borda da Mata; foram os primeiros habitantes e os fundadores da povoação, que se formaria às margens da estrada, nos limites das matas com os campos.

Em 1823, era erguida a Capela de Nossa Senhora do Carmo de Borda da Mata, em terrenos da Fazenda. O padre Bernardes Leite Ferreira foi o primeiro Capelão, e, por sugestão do Bispo de São Paulo, Dom Antônio Joaquim de Melo, as casas passaram a ser feitas ao seu redor. Em 1886, Daniel Dioclesiano da Silva doava 8 alqueires de terra à Igreja.

Os trilhos da Estrada de Ferro Sapucaí, em 1898, chegaram à localidade, interligando aos da Mogiana, facilitando o escoamento das produções de café, madeiras e outros. Seguiu-se um surto de progresso e grandes melhoramentos.

Vários topônimos teve a comuna, mas, Borda da Mata, adotado no início da fundação, acabou por prevalecer.

5.3 Formação Administrativa

- Distrito criado com a denominação de Borda da Mata, pela Lei Provincial nº 901, de 08-07-1858, e pela Lei Estadual nº 2, de 14-09-1891, subordinado ao

município de Pouso Alegre.

- Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Borda da Mata figura no município de Pouso Alegre.
- Nos quadros de apuração do Recenseamento Geral de 1-IX-1920, figura no município de Pouso Alegre o distrito sob a denominação de Carmo da Borda da Mata.
- Elevado à categoria de vila com a denominação de Borda da Mata, pela Lei Estadual nº 843, de 07-09-1923, desmembrado de Pouso Alegre. Sede no atual distrito de Borda da Mata (Antiga Carmo da Borda da Mata). Constituído do distrito sede. Instalado em 16-11-1924.
- Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937. Pelo Decreto Estadual nº 148, de 17-12-1938, é criado o distrito de Tocos do Mogi e anexado ao município de Borda da Mata.
- No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de 2 distritos: Borda da Mata e Tocos do Mogi.
- Pela Lei Estadual nº 336, de 27-12-1948, é criado o distrito de Sertãozinho expovoado e anexado ao município de Borda da Mata.
- Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, município é constituído de 2 distritos: Borda da Mata e Sertãozinho. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1960.
- Pela Lei Estadual nº 6.769, de 13-05-1976, é criado o distrito de Cervo e anexado ao município de Borda da Mata.
- Pela Lei Estadual Nº 1.250, de 29-12-1995, desmembra do município de Borda de Mata o distrito de Tocos do Mogi. Elevado à categoria de município.
- Em divisão territorial datada de 2001, o município é constituído de 3 distritos: Borda da Mata, Cervo e Sertãozinho.

5.4 Organização Territorial

Como citado anteriormente, o município de Borda da Mata é composto por três distritos, sendo eles: Borda da Mata (sede), Cervo e Sertãozinho, conforme apresentado na Figura 6.



Figura 6 - Mapa dos limites de Borda da Mata e seu entorno.
Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia.



Figura 7 – Portal da cidade de Borda da Mata.
Fonte: sítio eletrônico da Prefeitura de Borda da Mata, 2022.

Os bairros existentes no município, bem como, os distritos estão listados na Tabela 1.

Tabela 1. Listagem dos bairros de Borda da Mata, incluindo os distritos.

Bairros e Distritos			
Barro Amarelo	Palmeiras do Mandu	Brumado	Brejão
Bogari	Gaspar	Boa Vista	Descalvado
Marques	Serrinha	Sertãozinho de Cima	Paiol do Campo
Palma	Jacu	Córrego das Pedras	São Joaquim
Contendas	Pontilhão	Bocaina	Moji
Segredo	Três Barras	Vargem da Borda	Areão
Morcego	Cafua	Açude	Campo
Centro	São Francisco	Nossa Senhora de Fátima	Santo Antônio
São Judas Tadeu	São Benedito	Nossa Senhora Aparecida	Santa Terezinha
Santa Cruz	Santa Rita	Estação	Santa Edwiges
Nova Borda	Cervo	Sertãozinho	

Fonte: sítio eletrônico da Prefeitura de Borda da Mata.

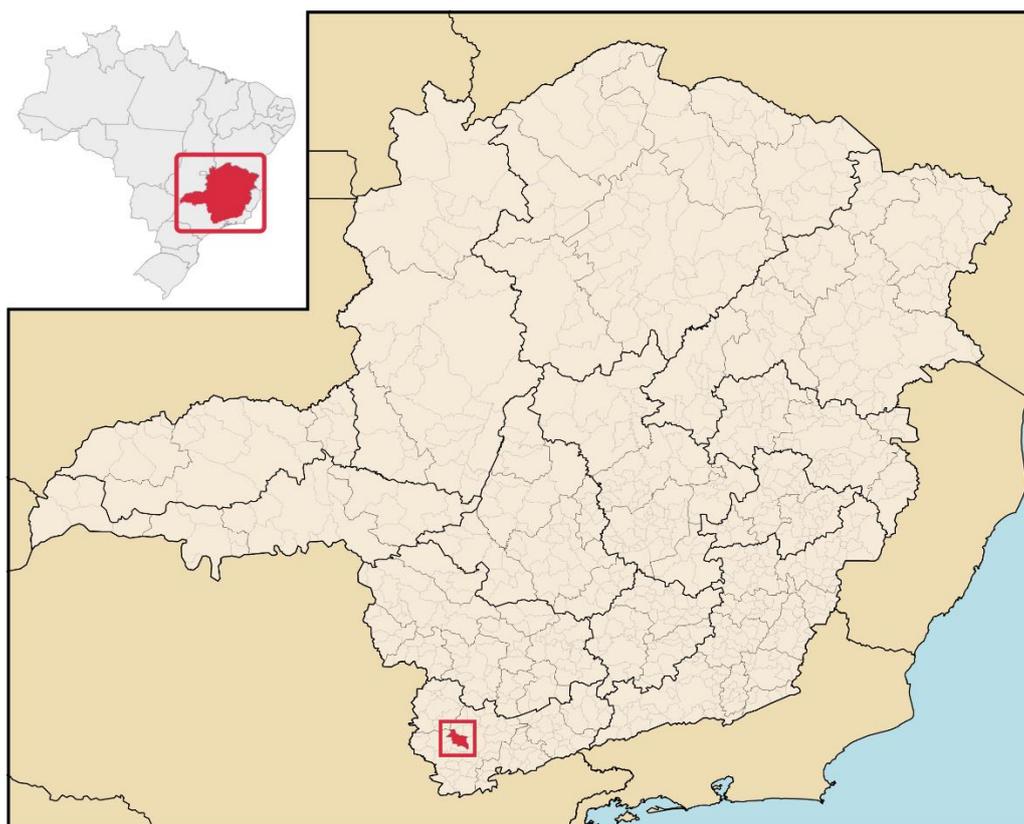
Segundo o Censo realizado em 2010 pelo IBGE, o município de Borda da Mata apresentava aproximadamente 5.505 domicílios particulares permanentes, sendo 4.448 na área urbana do município e 1.057 na área rural.

5.5 Localização

O município de Borda da Mata situa-se na porção sul do Estado de Minas Gerais nas coordenadas latitude 22° 16' 24" S longitude 46° 9' 58"W a uma altitude média de 803 metros. Sua área compreende 301.108 km². Pertence a mesorregião do Sul e Sudoeste de Minas, e a microrregião de Pouso Alegre. É limítrofe aos seguintes municípios (Figura 8):

- a norte: Ipuíuna e Senador José Bento;

- a noroeste: Ouro Fino;
- a oeste: Inconfidentes;
- a sul: Tocos do Moji e Estiva;
- a leste: Pouso Alegre; e
- a nordeste: Congonhal.



*Figura 8 - Localização do município, em relação ao Estado e ao País.
Fonte: Wikipedia.*

O mapa ilustrado na Figura 9 indica a hidrografia, curvas de nível e o núcleo central de Borda da Mata, conforme carta do IBGE na escala 1:50.000.

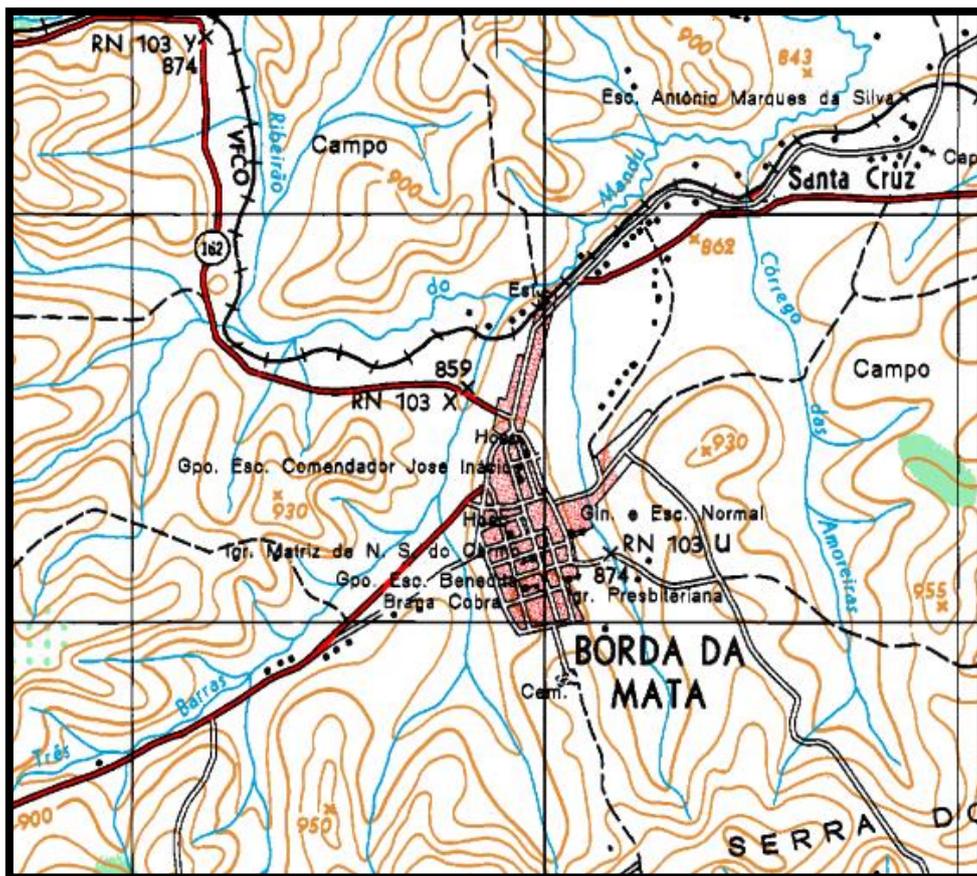


Figura 9 – Carta do IBGE na escala 1:50.000, demonstrando o distrito Sede de Borda da Mata, com curvas de nível e hidrografia.

Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia.

5.6 Acessos

Borda da Mata está à margem da Rodovia Estadual MG-290. Através dela, o município liga-se à BR-459, que se une a BR-381 (Fernão Dias) em Pouso Alegre. Nesta direção o município se conecta a importantes cidades do sul de Minas Gerais, como Pouso Alegre e Varginha e as capitais de Minas Gerais e São Paulo. Na direção oposta, a Rodovia Estadual MG-290 torna-se a SP-352 ao adentrar o estado de São Paulo, neste sentido o município conecta-se com outras cidades do sul de Minas, como Poços de Caldas e a cidades do interior Paulista, como Campinas.

A Figura 10 a seguir, mostra os principais acessos rodoviários em um mapa com imagem de satélite adaptado do Google Earth.

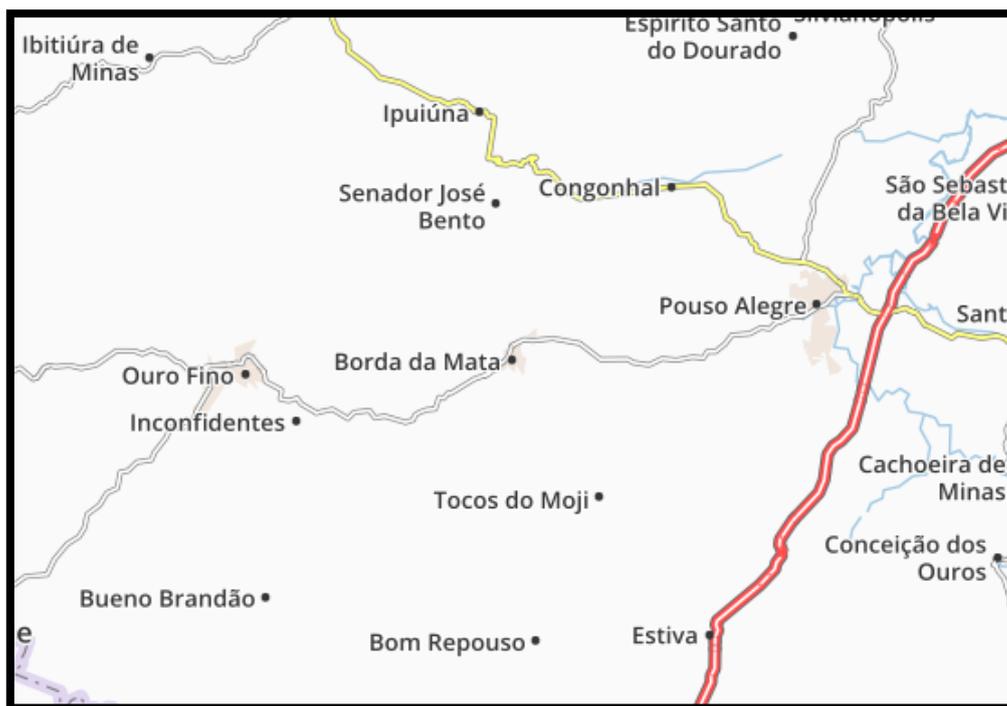


Figura 10 - Mapa com os principais acessos rodoviários de Borda da Mata.
Fonte: Google Maps.

A Tabela 2 indica as menores distâncias entre a sede municipal e algumas das principais cidades do entorno.

Tabela 2. Distância entre a sede municipal de Borda da Mata/MG e alguns municípios relevantes da região.

MUNICÍPIOS	ESTADO	DISTÂNCIA (km)	RODOVIA
Ouro Fino	MG	27,3	MG-290
Pouso Alegre	MG	28,9	MG-290
Itapira	SP	87,8	MG-290 / SP-352
Itajubá	MG	96,2	MG-290 / BR-459
Poços de Caldas	MG	99,2	BR-459
Campinas	SP	164	MG-290 / SP-352 / SP-147 / SP-340
São Paulo	SP	231	MG-290 / BR-459 / BR-381
Belo Horizonte	MG	418	MG-290 / BR-459 / BR-381

Fonte: Adaptado, Google Maps (2019).

5.7 Caracterização do Meio Físico

Neste capítulo serão descritas as características físicas e ambientais de Borda da Mata que possuem relevância na elaboração do PMSB, uma vez que os aspectos abordados serão importantes para o direcionamento das ações propostas. Além disso, o conhecimento de algumas especificidades locais, tais como suas características climáticas, geomorfológicas e hidrológicas pode minimizar ou até mesmo evitar a degradação ambiental gerada pelas atividades existentes ou que serão implementadas ao longo do horizonte de planejamento do plano.

5.7.1 Clima

A região Sul e Sudoeste do Estado de Minas Gerais, segundo consta no Mapa de Clima do Brasil está inserida no domínio do clima Tropical Brasil Central. O município

de Borda da Mata apresenta clima Subquente Úmido e Mesotérmico Brando Úmido, com 1 a 2 meses secos no ano (IBGE, 2002).

Já conforme a classificação de Koppen-Geiger, Borda da Mata possui um clima quente e temperado, situando-se no limite entre as zonas de clima Cwa (inverno seco, verões quentes) e Cwb (inverso seco, verões tépidos)

O clima da cidade, como em toda a região é tropical. A média de temperatura anual gira em torno dos 18°C, sendo julho o mês mais frio (média de 15,8°C) e fevereiro o mais quente (média de 21,8°C). 19,4 graus celsius é a temperatura média de Borda da Mata.

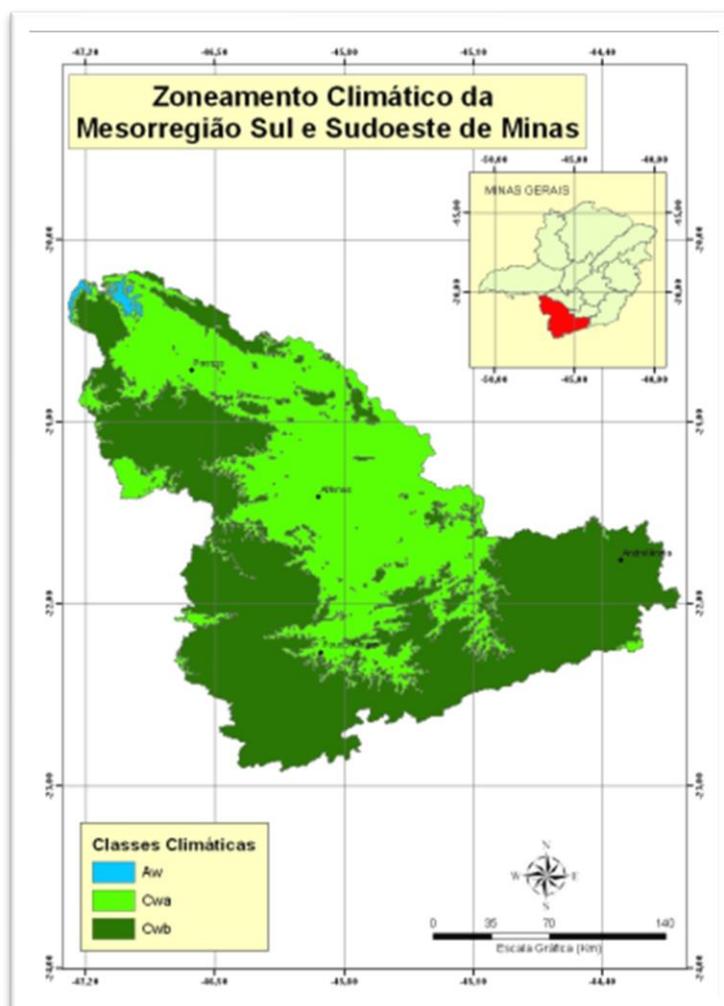


Figura 11 - Zoneamento climático da mesorregião Sul e Sudoeste de Minas, conforme classificação climática de Koppen & Geiger (1928).

Fonte: Arinaldo de Sá Junior, 2009.

A precipitação média anual está em torno de 1.479 mm de chuvas. Há muito menos pluviosidade no inverno do que no verão. As chuvas ocorrem com mais frequência nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (média de 239,3 mm/mês) e de modo escasso nos meses de junho, julho e agosto (médias de 30,7 mm/mês). Os meses mais quentes também são os mais chuvosos, bem como os mais secos também são os mais frios (CLIMATE-DATA, 2019).

5.7.2 Geomorfologia

Dentre as Geociências, a Geomorfologia contribui de forma significativa para o desenvolvimento de estudos ambientais. Além das preocupações de ordem topográfica e morfológica, busca a obtenção de informações sistemáticas sobre a estrutura superficial das paisagens referentes aos compartimentos e formas de relevo. (Plano diretor CBH Sapucaí, 2010)

A bacia do rio Sapucaí é marcada pela presença de rochas datadas do pré-cambriano do embasamento cristalino, onde se destacam granitos, gnaisses e migmatitos. A bacia está inserida no domínio do Escudo Brasileiro. Geomorfologicamente é constituída por áreas aplainadas, inseridas no Planalto do Sul de Minas, e representam pouco mais da metade da área total da bacia. (Plano diretor CBH Sapucaí, 2010)

A bacia rio Mandu, na qual Borda da Mata está inserida apresenta o seguinte domínio de unidades geomorfológicas, as quais estão ilustradas na Figura 12.

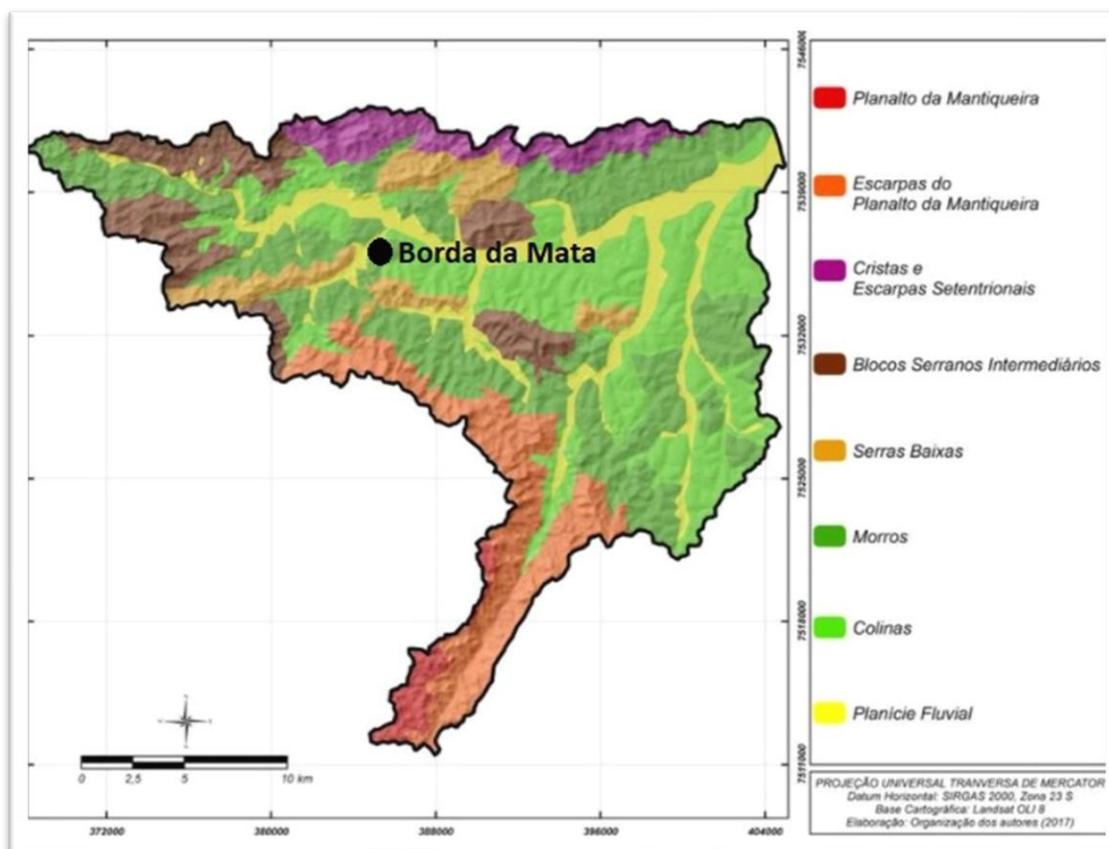


Figura 12 - Mapa Geomorfológico da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mandu.
 Fonte: adaptado de Teixeira et al, 2017.

É preciso lembrar, ainda, que longos trechos de várzeas que acompanham os rios da bacia e os vales entulhados são propensos a alagamentos devido à baixa altitude e à pouca permeabilidade do solo. Mesmo assim, esses trechos de terra são ocupados e habitados por moradores que, mais tarde, serão atormentados pelos eventos de cheia. (Plano Diretor CBH-Sapucaí, 2010)

5.7.3 Hidrografia

Quanto aos cursos d'água existentes ao longo do território bordamatense, pode-se destacar os cursos d'água citados na Tabela 3.

Tabela 3. Principais cursos d'água do município de Borda da Mata e suas características.

Curso d'água	Características do curso d'água
Rio Mandu	Principal curso d'água do município, ele e seus afluentes são responsáveis pela drenagem de todo o distrito Sede de Borda da Mata. Ela ainda atravessa o município de Pouso Alegre e deságua no rio Sapucaí-Mirim.
Córrego do Cervo	Proveniente do município de Ouro Fino, afluente da margem esquerda do rio Sapucaí. Este curso d'água atravessa o distrito do Cervo.
Córrego do Lucas	Nascido no divisor de águas que caracteriza os limites entre os municípios de Tocos do Moji e Estiva, este curso d'água atravessa o distrito de Sertãozinho.
Rio Mogi Guaçu	Nascido no município de Tocos do Moji, este rio adentra uma pequena parte do território bordamatense, servindo como divisa de território entre os dois municípios até encontrar o município de Inconfidentes.

Fonte: Plano Diretor CBH Sapucaí, 2010.

O município de Borda da Mata integra a Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, correspondente à Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH GD-5 do Estado de Minas Gerais, inserida na bacia do rio Grande, sendo esta compartilhada por dois estados: São Paulo e Minas Gerais. Nota-se que uma pequena porção do município, com uma área de 30 hectares está inserida na UPGRH GD-6 dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo (PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS MOGI-GUAÇU/PARDO, 2010). Esta área representa somente 3,3% da área total do município. Na Figura 13 encontra-se um mapa da bacia hidrográfica do Rio Sapucaí.



Figura 13 - Rede Hidrográfica da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mandu.
 Fonte: adaptado do Plano Diretor de Bacia do rio Sapucaí.

- RIBEIRÃO DO MANDU

Todo o trecho, localizado no Médio Sapucaí, está enquadrado na classe 2, visto a qualidade de sua água conforme segunda campanha de monitoramento do ano de 2009 do IGAM, bem como seus usos, sendo: irrigação, aquicultura, abastecimento para consumo humano após tratamento convencional e dessedentação de animais.



*Figura 14 - Área de várzea do rio Mandu.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

- RIO DO CERVO

Toda a extensão deste corpo d'água, localizado no Médio e Baixo Sapucaí, enquadra-se na classe 2, atendendo assim seus usos preponderantes, ou seja, irrigação, abastecimento para consumo humano após tratamento convencional, consumo agroindustrial, consumo industrial, aspersão de vias e aquicultura. Esta classe ainda atende outros possíveis usos como: proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário e pesca.

5.7.4 Vegetação

De acordo com Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí (2010) a vegetação no município de Borda da Mata está inserida no Domínio Mata Atlântica. De acordo com essa classificação observam-se a fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual, além de matas ciliares e vegetação de várzea, observada principalmente ao longo dos rios Mandu, Cervo e Mogi-Guaçu.

A Floresta Estacional Semidecidual é uma fitofisionomia florestal condicionada pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C. É constituída por plantas freatófitas com gemas foliares protegidas da seca por escamas (Alóctones ou pêlos), tendo folhas adultas esclerófilas ou membranáceas decíduais. Em tal tipo de vegetação, a porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal e não das espécies que perdem as folhas individualmente, é de 20 e 50%. Nas áreas tropicais, é composta por árvores de porte médio. Próximo aos cursos d'água as espécies arbóreas apresentam um comportamento menos caducifólio, e o estrato herbáceo apresenta maior riqueza de espécies de pteridófitas e briófitas (Veloso et al., 1991).

Ressalta-se que essas características fazem parte da composição original da floresta, e que tais condições são bastante variadas no município, e com o tempo as áreas naturais foram sendo reduzidas, em decorrência da crescente ocupação do solo e da destruição e substituição da cobertura vegetal primitiva por pastagens e culturas. Por este motivo, deve-se optar por ações que evitem a supressão da vegetação nativa quando do planejamento das ações relativas ao saneamento básico, especialmente aquelas envolvidas na escolha das áreas mais favoráveis para a implantação de Estações de Tratamento de Esgotos e para disposição final de resíduos sólidos.

Não existem unidades de conservação no município de Borda da Mata. Apesar do município contar com um Horto Florestal desativado.

5.8 População

De acordo com censo demográfico de 2010, a população de Borda da Mata era de 17.118 habitantes e sua densidade demográfica de 56,85 hab./km² (IBGE, 2010).

Ainda em 2010, a população urbana de Borda da Mata era de 13.718 habitantes. Sendo a população urbana da Sede de Borda da Mata de 11.996 na Sede (70,1%). Já o distrito do Cervo e Sertãozinho contavam com 1.045 (6,1%) e 677 habitantes (3,9%), respectivamente. Os demais 3.400 habitantes (19,9%) estão distribuídos nas áreas rurais do município.

Já o Ministério da Saúde, através do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), realiza estimativas populacionais a cada ano para os municípios brasileiros. De acordo com o DATASUS, a população em 2020 de Borda da Mata era de 19.614 habitantes. A Tabela 4 ilustra a evolução da população borda-matense a partir do censo demográfico de 2010, com base nas estimativas do referido órgão.

Tabela 4. Evolução populacional de Borda da Mata.

ANO	POPULAÇÃO (n° de habitantes)
2010	17.118
2011	17.660
2012	17.887
2013	18.109
2014	18.333
2015	18.562
2016	18.777
2017	18.987
2018	19.202
2019	19.412
2020	19.614

Fonte: Adaptado do Ministério da Saúde (DATASUS), 2019

Por fim, de acordo com as estimativas do IBGE, a população de Borda da Mata em 2021 é de 19.809 habitantes. Ou seja, considerando que neste período o crescimento populacional se manteve igual para todos os distritos do município (15,72%), estima-se as seguintes populações para 2021.

- População do distrito Sede: **13.881 habitantes.**
- População do distrito Cervo: **1.209 habitantes.**
- População do distrito Sertãozinho: **783 habitantes.**

5.9 Economia

De acordo com as informações a respeito da economia local, disponibilizada no sítio da Prefeitura, Borda da Mata se destaca em duas vertentes: o setor têxtil e o agropecuário.

Integrante do Circuito Turístico das Malhas do Sul de Minas, Borda da Mata é um polo têxtil da região e se destaca pela produção de pijamas, roupas e tecelagens, as quais

são conhecidas em todo o país, atraem turistas e movimentam o comércio local. A Rota da Moda potencializa o turismo de compras de Borda da Mata com a divulgação das vertentes: *moda íntima* (pijamas e lingerie), *moda casa* (cama, mesa e decoração), *moda básica* (roupas e tricô) e *moda country* (selarias e artigos de couro). Com área territorial de 301.108 km², Borda da Mata produz cerca de 900 toneladas de café em grão por ano em uma área de 750 hectares, segundo dados do IBGE de 2013. Além disso, o município tem participação expressiva no cultivo de milho, feijão, arroz, mandioca e batata. Na pecuária, destaca-se a criação de gado de corte, em 2013, a produção foi de quase 28 mil cabeças. A produção de galináceos também é expressiva, com total de quase 24 mil cabeças. A produção de leite, ovos e mel também são destaques em Borda da Mata. De acordo com IBGE (2019), o PIB per capita bordamatense é R\$ 16.582,78.

5.9.1 Trabalho e Rendimento

A caracterização do trabalho, renda e pobreza relaciona-se com a diferenciação das classes econômicas existentes no município e, conseqüentemente, representa um importante fator de análise quanto à infraestrutura do saneamento. Em termos gerais, é notória a relação da pior qualidade do saneamento básico em populações com rendas inferiores.

Desta maneira, a Tabela 5 mostra a evolução, na última década, dos percentuais tanto do nível educacional dos ocupados, quanto do rendimento médio da população ocupada com 18 anos ou mais.

Tabela 5. Nível educacional e rendimento médio da população ocupada de 18 anos ou mais – Borda da Mata/MG.

Nível Educacional dos Ocupados	2000	2010
Ocupados com fundamental completo – 18 anos ou mais	31,47	53,34
Ocupados com médio completo – 18 anos ou mais	19,40	34,07
Rendimento Médio	2000	2010
Ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos ou mais	52,15	16,23
Ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos ou mais	81,89	78,68
Ocupados com rendimento de até 5 s.m. - 18 anos ou mais	94,28	94,94

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2019)

5.9.2 IDH-M

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), de acordo com os dados do IBGE de 2010, com um índice de 0,730, numa escala de 0,000 até 1 (0 a 1), o município encontra-se na 84ª posição no estado do Minas Gerais e 1021ª posição do Brasil.

5.10 Educação

Para o melhor direcionamento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Borda da Mata, este item trará mais informações a respeito do nível educacional do município, de maneira a auxiliar na etapa de planejamento estratégico que, por sua vez, se relaciona com a definição de programas, projetos e ações, mais especificamente com ações para a educação ambiental da comunidade.

De acordo com dados da Departamento Municipal de Educação, o município de Borda da Mata possui um total de oito escolas de ensino fundamental, sendo quatro municipais, três estaduais e uma particular. Já as escolas de ensino médio são de responsabilidade do Estado de Minas Gerais, sendo uma no distrito Sede e outra no

Distrito do Cervo. No ano de 2010, de acordo com dados fornecidos pelo IBGE, a população bordamatense possuía uma taxa de alfabetização considerada alta de 92,5%. Atingindo o valor de 96,8% da população de faixa etária dos 6 aos 14 anos de idade, isto é, apenas 3,2% da população dentro desta faixa etária não frequentava qualquer tipo de estabelecimento de ensino.

5.11 Cultura

Quanto ao Patrimônio Histórico de Borda da Mata ele ainda é restrito a apenas um bem tombado, trata-se da antiga Estação Ferroviária da Estrada de Ferro Sapucaí (Figura 15).



*Figura 15 - Antiga Estação Ferroviária de Borda da Mata.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata, 2022.*

Todavia, um patrimônio não tombado que merece destaque é a Escola Municipal Benedita Braga Cobra, conhecida pelos munícipes como Grupo, tendo sido inaugurado em 1917, com o nome de Grupo Escolar Comendador José Inácio (Leo Guimarães).



Figura 16 - Escola Municipal Benedita Braga Cobra.
 Fonte: Prefeitura de Borda da Mata, 2022.

Os demais bens inventariados pelo Patrimônio Histórico do município nos levantamentos e documentação enviada para o IEPHA/MG no final de 2019 para reflexo no ICMS Patrimônio Cultural no exercício de 2021, foram relacionados os seguintes bens (GUIMARÃES, 2020).

Tabela 6. Patrimônio inventariado atualizado em 2019.

Denominação	Endereço
Casa do Raul Cobra	Praça Nossa Senhora do Carmo
Escola Municipal Benedita Braga Cobra	Avenida Wilson Megale
Fonte Luminosa	Praça Antônio Megale
Igreja Presbiteriana Independente	Rua Herculano Cobra
Basílica de Nossa Senhora do Carmo	Praça Nossa Senhora do Carmo

Fonte: sítio eletrônico da Prefeitura de Borda da Mata



Figura 17 - Praça Antônio Magale, centro de Borda da Mata.
 Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 7. Bens inventariados em 2019.

Denominação	Endereço
Casa do Compadre Demercindo Brandão	Avenida Alvarina Pereira Cintra
Fórum Mário Martins	Praça Monsenhor Pedro Cintra
Casarão Toninho dos Santos e Dona Fia	Avenida Alvarina Pereira Cintra
Casarão do Escritório Luiz Cardoso	Rua Cândido Lamy
Casa Família Gabrilli	Rua Herculano Cobra

Fonte: sítio eletrônico da Prefeitura de Borda da Mata

Quanto aos bens imateriais a Prefeitura relacionou os seguintes eventos descritos na Tabela 8:

Tabela 8. Bens imateriais inventariados em 2019.

Denominação	Endereço
Aniversário da Cidade e Festa da Padroeira	Borda da Mata
Festa de São Sebastião e São João Batista	Distrito do Sertãozinho
Folia de Santo Reis	Distrito do Cervo
Festa de São Sebastião	Distrito do Cervo
Festa de Santa Rita e São Sebastião	Bairro Barro Amarelo
Festival de Artes - Festar	Borda da Mata

Fonte: sítio eletrônico da Prefeitura de Borda da Mata.

5.12 Turismo

De acordo com o site da Prefeitura de Borda da Mata, o turismo na cidade está dividido em cinco rotas, nos quais destacam-se duas delas:

✓ Rota da Moda

Borda da Mata integra o Circuito Turístico das Malhas do Sul de Minas.

Quase 200 empresas do setor têxtil estão instaladas em Borda da Mata. O pijama, produto mais famoso da cidade, pode ser encontrado nas lojas às margens da Rodovia MG 290, no perímetro urbano de portal a portal. A lingerie fortalece a moda íntima produzida no município, ao lado da moda praia. Na Rota da Moda tem também a moda básica com as confecções de roupas e tricô. Outro ponto forte em Borda da Mata é a moda casa, com cama, mesa, acessórios e decoração. São cerca de 80 tecelagens em Borda da Mata que vendem os produtos para o Brasil inteiro, os quais podem ser comprados direto da fábrica. Tradição na cidade, as selarias compõem a moda country. No distrito do Cervo, a 18km de Borda da Mata, destaque para as malharias.

✓ Rota Religiosa

Milhares de peregrinos visitam Borda da Mata todos os anos. A cidade está inserida na rota de peregrinação Caminho da Fé, com destino a Aparecida/SP, A Basílica de

Nossa Senhora do Carmo é a única da Arquidiocese de Pouso Alegre, que compreende 46 cidades, uma das 60 basílicas existentes no Brasil e também a única no percurso até a Basílica de Aparecida pelo Caminho da Fé.

Quanto aos sítios naturais foram inventariadas as seguintes localidades, descritas na Tabela 9:

Tabela 9. Sítios naturais inventariados em 2019.

Denominação	Endereço
Horto Florestal	Bairro Nossa Senhora de Fátima
Morro Santo Cruzeiro	Estrada para o bairro Contendas
APA Fazenda dos Marques	Bairro dos Marques

Fonte: sítio eletrônico da Prefeitura de Borda da Mata, 2022.



*Figura 18 - Morro do Cruzeiro.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata, 2022.*

5.13 Saúde

A qualidade do saneamento dos municípios está diretamente relacionada à saúde pública, pois o saneamento básico trata de questões associadas à qualidade da água que abastece as residências, da captação e tratamento dos efluentes domésticos, além do acondicionamento de resíduos sólidos, promovendo higiene do local. Várias

doenças são transmitidas por meio de águas contaminadas e falta de higiene, ocasionando agravos à saúde pública e, conseqüentemente, acarretando aumento dos gastos públicos na área de saúde.

Segundo informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde, o município de Borda da Mata conta com 6 Unidades Básicas de Saúde, além dos atendimentos de urgência e emergência no Pronto Atendimento Municipal localizado no Hospital Monsenhor Pedro Cintra e consultas no ambulatório do Centro de Saúde Benedito Cobra Neto. De acordo com o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde - CNES o total de estabelecimentos de saúde no município de Borda da Mata totalizam um montante de 46.

A Tabela 10 sintetiza as principais características do sistema de saúde do município

Tabela 10. Síntese do cenário do sistema de saúde de Borda da Mata/MG de acordo com a Natureza Jurídica.

Natureza Jurídica	Quantidade de instituições
Administração Pública Municipal	1 academia da saúde 1 CAPS 1 Farmácia de todos 7 Unidades Básicas de Saúde
Administração Pública Estadual e Municipal	1 Centro de Saúde 1 Pronto Socorro
Instituições Privadas	11 entidades empresariais 17 pessoas físicas

Fonte: Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2021.

5.13.1 Mortalidade Infantil

De acordo com dados do IBGE (2019), a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 6,76 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 0.1 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 545 de 853 com relação a taxa de mortalidade e 658 de 853 quando se trata de internações por diarreias. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 3.775 de 5.570 e 4.734 de 5.570, respectivamente.

Em se tratando dos indicadores sanitários, observa-se que conforme dados do portal ODS (2010), 95% dos moradores urbanos do município tinham acesso à rede de água e 91,56% acesso à rede de esgoto adequado.

A Tabela 11 expõe as características urbanísticas, com enfoque no saneamento básico. de acordo com a Pesquisa Nacional do Saneamento Básico de 2017.

Tabela 11. Síntese dos resultados da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico em 2017 para Borda da Mata.

Índices do SNIS	Valores
Número de economias abastecidas	5.558 unidades
Número de economias ativas abastecidas residenciais	4.944 unidades
Extensão total de rede de distribuição de água	46 km
Número de economias esgotadas	5.523 unidades
Extensão total da rede coletora de esgoto	41 km
Volume de esgoto tratado por dia	1.228 m ³

Fonte: Elaborado por InfraAcqua Engenharia.

5.14 Resumo da Caracterização do Município

A etapa de caracterização do município de Borda da Mata/MG contemplou a sistematização e análise das informações obtidas em instituições oficiais, bem como advindas da administração pública local, com o intuito de ampliar o conhecimento acerca da área em estudo, de forma a embasar a elaboração do PMSB do município.

No tocante a localização e características físicas, Borda da Mata situa-se na porção Sul do Estado de Minas Gerais e altitude média de 803 metros. Possui área de 301.108 km². A cidade está situada à margem da rodovia estadual MG-290 e faz divisa com o município de Pouso Alegre, principal cidade da região.

No que tange aos recursos hídricos, o município integra predominantemente a Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, correspondente a UPGRH GD-5 do Estado de Minas Gerais. Contudo. Uma pequena porção do município está inserida UPGRH GD-6 dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo.

Os aspectos socioeconômicos levantados possibilitam relacionar ao planejamento especificidades locais que estão estritamente ligadas ao aumento da demanda pelos serviços de disposição e manejo de resíduos sólidos.

Quanto ao crescimento populacional, a estimativa de acordo com o IBGE entre o período de 2010 a 2021 houve um crescimento de 15,72% da população. O município conta com 3 distritos: Sede, Sertãozinho e Cervo.

A economia do município se destaca em duas vertentes: o setor têxtil e o agropecuário. O município integra o Circuito Turístico das Malhas do Sul de Minas, existindo quase 200 empresas do setor têxtil.

No que tange aos aspectos educacionais o município dispõe de 11 escolas: da rede municipal, estadual e particular. A taxa de alfabetização municipal, segundo o Censo de 2010, é considerada alta, atingindo o valor de 92,5%.

Quanto ao patrimônio histórico destacam-se a Estação Ferroviária da Estrada de Ferro Sapucaí, a Escola Municipal Benedita Braga Cobra. Quanto ao turismo destacam-se a rota da moda e rota religiosa.

O indicador socioeconômico de Borda da Mata, sob a ótica do índice IDHM, apresentou classificação alta (0,700 a 0,799), indicando que, para as diferentes metodologias, as composições que integram dados de renda, educação, longevidade, emprego e saúde apresentam desempenho satisfatório, com pontuação geral de 0,730.

Em se tratando de aspectos de saúde, o município conta com uma taxa de mortalidade infantil média de 6,76 para 1.000 nascidos vivos, quando comparado a outros municípios brasileiros, Borda da Mata está satisfatoriamente posicionada.

Em síntese, as características observadas neste produto serão utilizadas de forma integrada ao conteúdo do produto subsequente (Diagnóstico), de maneira a possibilitar a construção do planejamento referente ao Plano Municipal de Saneamento básico para os próximos 20 anos.

Diagnóstico



6 DIAGNÓSTICO

6.1 Considerações Iniciais

A etapa de Diagnóstico foi elaborada considerando aspectos específicos do município e sua relação com os municípios vizinhos, o Estado e as bacias hidrográficas nas quais está inserido. As deficiências encontradas devem ter suas causas apontadas, fornecendo subsídios à criação de soluções alternativas para a universalização dos serviços de saneamento. Dentre os serviços que integram o Plano Municipal de Saneamento Básico de Borda da Mata, destacam-se os descritos na Tabela 12:

Tabela 12. Síntese dos serviços públicos de saneamento básico.

Serviço	Descrição
Abastecimento de água potável	conjunto de atividades, instalações operacionais e infraestrutura necessária ao abastecimento público, desde a captação no manancial até a rede de distribuição.
Esgotamento sanitário	conjunto de atividades, instalações operacionais e infraestrutura necessária à coleta, tratamento e disposição final dos esgotos, desde as ligações prediais de coleta de esgoto até o lançamento do efluente no corpo receptor.
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	conjunto de atividades, instalações operacionais e infraestrutura de drenagem das águas pluviais urbanas, com caracterização do atual sistema de drenagem e indicação dos principais problemas existentes.
Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	conjunto de atividades e infraestrutura envolvidos nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados no município.

Fonte: Lei Federal nº 11.445/2007.

6.2 Legislação federal, estadual e municipal aplicável ao PMSB

O levantamento do arcabouço legal e sua posterior análise se fazem necessários para embasar a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico de Borda da Mata

em conformidade com as premissas legais aplicáveis, de modo que tal instrumento de planejamento tenha condições de apontar as adequações gerais e/ou complementações que devem ser promovidas no arcabouço legal do município na temática relacionada ao saneamento básico. Os serviços abordados pelo PMSB são regulados por instrumentos legais nas esferas federal, estadual e municipal, e serão brevemente apresentados a seguir.

6.2.1 Legislação federal

Neste subcapítulo é apresentada uma síntese dos principais dispositivos legais e normativos vigentes no âmbito federal aplicáveis à temática do saneamento básico, que se baseiam na Constituição Federal de 1988 e guardam relações com o meio ambiente e com a prestação de serviços públicos pelo município.

A Constituição Federal de 1988 traz em seu corpo alguns artigos que versam especificamente sobre meio ambiente e saneamento básico, os quais são transcritos abaixo na Tabela 13.

Tabela 13. Dispositivos legais da constituição federal que nortearão a elaboração do PMSB do município de Borda da Mata/MG.

Artigos	Incisos	Texto da Lei
Art. 21	Compete à União:	
	XIX	Instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso;
	XX	Instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.
Art. 22	Compete privativamente à União legislar sobre:	
	IV	Águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão.
Art. 23	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:	
	VI	Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
	VII	Preservar as florestas, a fauna e a flora;
	IX	Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
	XI	Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios.
Art. 175	Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.	
Art. 200	Ao Sistema Único de Saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:	
	IV	Participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;
	VI	Fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano.
Art. 225	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.	
Art. 241	A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (EC °19/98).	

Fonte: Constituição Federal, 1988.

Após a promulgação da CF/1988, vários instrumentos legais foram elaborados visando à melhoria da qualidade e universalização dos serviços de saneamento básico, traduzindo-se em desafios para a sustentabilidade urbana.

Dentre as principais leis federais norteadoras na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, destacam-se a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 e a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. A primeira estabeleceu as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico e a segunda instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Lei nº 11.445, sancionada pelo Governo Federal no ano de 2007, foi um importante marco legal no contexto do saneamento básico dos estados brasileiros. Ela traz, em seu artigo 2º, a definição dos quatro eixos do saneamento, definidos como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. Por sua vez, a Lei nº 12.305/2010 tem como objetivo a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, por meio de ações isoladas ou em regime de cooperação entre os estados e municípios brasileiros.

Além das leis federais apresentadas, há outras que nortearão a elaboração do PMSB de Borda da Mata, as quais serão brevemente apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14. Instrumentos legais, em âmbito federal, que nortearão a elaboração do PMSB do município de Borda da Mata/MG.

LEI	DESCRIÇÃO
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Institui a Política Nacional de Meio Ambiente.
Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997	Instituí a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.
Decreto 5.440, de 04 de maio de 2005	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
Decreto 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Decreto 7.217, de 21 de julho de 2010	Regulamenta a Lei 11.445, de 5 janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei 12.305, de 2 agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: Brasil, 2022.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), foi instituído pela Política Nacional de Meio Ambiente. Sua competência deliberativa é vinculada a diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso dos recursos ambientais. A Tabela 15 sintetiza as preconizações de tal órgão sobre a temática relacionada ao saneamento básico e aquelas que se aplicam às etapas envolvidas na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico. Algumas das resoluções apresentadas contam com o detalhamento dos artigos que serão considerados prioritariamente nas ações de planejamento.

Tabela 15. Principais normativos do CONAMA sobre a temática de saneamento básico.

NORMATIVO	DESCRIÇÃO
Resolução CONAMA n. 05 de 15 de junho de 1988	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.
Resolução CONAMA n. 275 de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA n. 307 de 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA n. 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.
Resolução CONAMA n. 377, de 09 de outubro de 2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.
Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 404, de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA n. 430, de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

Fonte: CONAMA, 2019.

6.2.2 Legislação estadual

O presente subcapítulo apresenta uma síntese dos principais dispositivos legais e normativos vigentes no âmbito estadual aplicáveis.

A Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989, traz em seu corpo, alguns artigos que versam especificamente sobre meio ambiente e saneamento básico, os quais são transcritos abaixo.

Tabela 16. Dispositivos legais da constituição estadual que nortearão a elaboração do PMSB do município de Borda da Mata/MG.

Artigo	Incisos	Texto da Lei
Art. 214		Todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, e ao Estado e à coletividade é imposto o dever de defendê-lo e conservá-lo para as gerações presentes e futuras:
	§ 1º	Para assegurar a efetividade do direito a que se refere este artigo, incumbe ao Estado, entre outras atribuições:
	I	Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e disseminar, na forma da lei, as informações necessárias à conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
	II	Assegurar, na forma da lei, o livre acesso às informações básicas sobre o meio ambiente [...]
	VII	Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que importem riscos para a vida, a qualidade de vida, o meio ambiente, bem como o transporte e o armazenamento dessas substâncias em seu território;

Fonte: Constituição Estadual, 1989.

- Política Estadual de Saneamento Básico (Lei nº 11.720 de 1994)

A Lei Estadual nº 11.120, de 28 de dezembro de 1994, estabeleceu a Política Estadual de Saneamento Básico que, segundo seu Art. 1º, visa “assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural”. Sendo assim, tal regimento considera, no Art. 2º, a salubridade ambiental como:

“o conjunto de condições propícias à saúde da população urbana e rural, quanto à prevenção de doenças veiculadas pelo meio ambiente e à promoção de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo da saúde e do bem-estar”;

Nesse mesmo artigo, a política traz o saneamento básico como um conjunto de ações, obras e serviços que busquem alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, contemplando:

- a) abastecimento de água de qualidade compatível com os padrões de potabilidade e em quantidade suficiente para assegurar higiene e conforto;
- b) coleta e disposição adequada dos esgotos sanitários;
- c) coleta, reciclagem e disposição adequada dos resíduos sólidos;
- d) drenagem de águas pluviais;
- e) controle de roedores, de insetos, de helmintos, de outros vetores e de reservatórios de doenças transmissíveis.

Já no Art. 3º, a legislação apresenta os princípios que a regem. Nesse cenário destaca-se a autonomia dos municípios em organizarem e prestarem os serviços de saneamento básico, segundo os termos estabelecidos pelo Art. 30º, item V, da Constituição Federal. Além disso, a participação efetiva da sociedade na formulação de políticas, definição de estratégias, fiscalização e no controle das ações voltadas ao saneamento também é destacada, indo ao encontro com a posterior Lei Federal nº 11.445, de 2007, que estabeleceu as diretrizes para o saneamento básico, e que engloba, também, a importância da participação social na elaboração e execução de ações voltadas ao saneamento.

A participação efetiva da sociedade no que tange o saneamento básico é mais uma vez destacada no artigo 4º, juntamente com a participação dos órgãos públicos, de maneira a elaborar e executar a política estadual aqui retratada. Dentre outros fatores, essa política deve considerar “a promoção de programas de educação ambiental e

sanitária, com ênfase no saneamento básico” e o “incentivo à coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos”.

A Lei nº 11.120 institui, em seu Art. 8º, o Sistema Estadual de Saneamento Básico para executar as ações decorrentes dessa política. Tal carta ainda institui o Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB), “destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a execução da política estadual de saneamento básico”, e sendo um “instrumento hábil para orientar a aplicação dos recursos financeiros do Estado em saneamento básico”.

Tabela 17. Instrumentos legais, em âmbito estadual, que nortearão a elaboração do PMSB do município de Borda da Mata/MG.

Lei	Descrição
Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
Decreto 21.228, de 10 de março de 1981	Regulamenta a Lei 7.772, de 8 de setembro de 1980.
Lei nº 10.306, de 30 de outubro de 1990	Dispõe sobre a execução do serviço de saneamento básico pelos municípios e pelo estado de Minas Gerais
Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras Providências.
Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Lei nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos.
Lei nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005	Regulamenta o inciso I do § 1 do art. 214 da constituição (institui a Política Estadual de Educação Ambiental).
Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Fonte: Minas Gerais, 2022.

6.2.3 Legislação municipal

Somado a todo o arcabouço legal pertinente ao saneamento básico nos âmbitos federal e estadual, faz-se necessária a observância do aparato legal municipal quando da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Borda da Mata. Sendo assim, as principais leis, decretos, resoluções e demais atos normativos aplicáveis à temática apresentada serão dispostos nos tópicos seguintes

Sistema de Planejamento Municipal de um sistema orçamentário de um município é baseado fundamentalmente em três leis: Lei do Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA).

No contexto do planejamento municipal, as três referidas leis buscam se integrar ao Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Borda da Mata e a instrumentos de planejamento de cunho mais específico, tais como o Plano Municipal de Saneamento Básico. O Plano Diretor de Borda da Mata se constitui em um planejamento de longo prazo, enquanto o PPA é elaborado para um período de quatro anos, a LOA para o período de um ano e a LDO é um elemento de ligação entre o PPA e a LOA.

6.2.3.1 Lei Orgânica Municipal

A Tabela 18 traz um resumo da Lei Orgânica do Município de Borda da Mata/MG, promulgada em 05 de abril de 1991, em especial, os aspectos que este instrumento aborda relacionado ao saneamento básico:

Tabela 18. Artigos da Lei Orgânica de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.

Artigo	Incisos	Texto da Lei
Art. 03	IV	São objetivos prioritários do município, além daqueles previstos no Art. 166 da Constituição do Estado priorizar o atendimento das demandas sociais de educação, saúde, transporte, moradia, <u>saneamento básico</u> , abastecimento, lazer e assistência social.
Art. 11		É de competência do Município, comum à União e ao Estado promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
Art. 125	I	O direito a saúde implica a garantia de condições dignas de trabalho, renda, moradia, alimentação, educação, lazer e saneamento básico.
Art. 134		Compete ao Poder Público, formular e executar a política e planos plurianuais de saneamento básico, assegurando:
	I	O abastecimento de água para adequada higiene, conforto e qualidade compatível com os padrões de portabilidade;
	II	A coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas a saúde;
	III	O controle dos vetores;
	IV	Planejamento e a execução de programas permanentes de conscientização e educação da população, como a racionalização do uso das águas destinadas ao abastecimento público, industrial e a irrigação;
	V	A formação da consciência sanitária individual nas creches, na pré-escola e no ensino fundamental.
	§ 3º	As ações municipais de saneamento básico serão executadas diretamente ou por meio de concessão ou permissão, visando ao atendimento adequado da população.
Art. 135		O município manterá sistema de limpeza e coleta de lixo, na sede do Município e nos distritos, e ele poderá ser seletivo, reciclável ou incinerado em aterros sanitários devidamente localizados.
	§ 3º	o município manterá permanentemente atualizadas as plantas das redes coletoras de esgotos sanitários, das galerias de águas pluviais e da rede distribuidora de água do Município.

Fonte: Câmara Municipal de Borda da Mata, 2022.

Ainda conforme a Lei Orgânica do Município de Borda da Mata, o artigo 113 traz que as Leis de iniciativa do Poder Executivo estabelecerão o Plano Plurianual, as Diretrizes Orçamentárias e os Orçamentos Anuais.

Associado a tais normativas, existem outras que influem sobre o sistema de planejamento municipal e são brevemente descritas nos tópicos a seguir, tratando-se do **Código de Obras, do Código de Posturas, da Política Municipal de Meio Ambiente e do Plano Diretor de Desenvolvimento.**

6.2.3.2 Código de Obras do Município

O código de obras do município de Borda da Mata/MG foi instituído pela Lei nº 1.205/1998 e versou sobre as normas para a elaboração de projetos e execução de obras e instalações, em seus aspectos técnicos estruturais e funcionais.

Tabela 19. Artigos do Código de Obras de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.

Artigo	Incisos	Texto da Lei
Art. 109	II	É obrigatória a ligação da rede domiciliar à rede geral de água quando esta existir na via pública onde se situa a edificação.
	IV	todas as edificações localizadas nas áreas onde houver sistema de esgotamento sanitário com rede coletora e com tratamento final, deverão ter seus esgotos conduzidos diretamente à rede de esgotamento sanitário existente.
	V	é proibida a construção de fossa em logradouro público, exceto quando se tratar de projetos especiais de saneamento, desenvolvidos pelo Município, em áreas especiais de urbanização, conforme legislação específicas.
Art. 133		É terminantemente proibida a ligação de coletores de águas pluviais à rede de esgoto sanitário.

Fonte: Câmara Municipal de Borda da Mata, 2022.

6.2.3.3 Código de Posturas do Município

O código de posturas do Município de Borda da Mata foi instituído pela Lei nº 506/2011 e versou sobre questões de higiene, ordem pública e funcionamento dos estabelecimentos comerciais e industriais.

Tabela 20. Artigos do Código de Posturas de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.

Artigo	Texto da Lei
Art. 27	A ninguém é lícito, sob qualquer pretexto, impedir ou dificultar o livre escoamento das águas pelos canos, valas, sarjetas, ou canais das vias públicas, danificando ou obstruindo tais servidões.
Art. 36	O lixo das habitações será recolhido em vasilhas apropriadas, providas de tampas, para ser removido pelo serviço de limpeza pública. Em seu parágrafo único é dito que “ <i>não serão considerados com lixo os resíduos de fábricas e oficinas, os restos de materiais de construção, os entulhos provenientes demolições, as matérias excrementícias e restos de forragem das cocheiras e estábulos, às palhas e outros resíduos das casas comerciais, bem como terra, folhas e galhos dos jardins e quintais particulares, os quais serão removidos à custa dos inquilinos ou proprietários.</i> ”
Art. 38	Não serão permitidas nos prédios da cidade, das vilas e dos povoados, providos de rede de abastecimento d’água, a abertura e manutenção de cisternas.

Fonte: Câmara Municipal de Borda da Mata, 2022.

6.2.3.4 Política Municipal de Meio Ambiente

A Lei nº 1.941/2016 instituiu a Política Municipal de Meio Ambiente que versa sobre a política de proteção, conservação e controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Borda da Mata, Minas Gerais.

Tabela 21. Artigos da Política Municipal de Meio Ambiente de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.

Artigo	Texto da Lei
Art. 03	É instituído o Sistema Municipal de Meio Ambiente, integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA e do Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA.
Art. 04	Fica criado o Conselho Municipal de Meio Ambiente – CODEMA, como órgão normativo, consultivo e deliberativo com as finalidades precípua de formular e propor ao Executivo Municipal as diretrizes, normas e regulamentações da Política Municipal de Meio Ambiente, bem como atuar nos processos de licenciamento e de sanção às condutas lesivas ao meio ambiente, conforme previsto em Lei.

Fonte: Câmara Municipal de Borda da Mata, 2022.

6.2.3.5 Política Diretora de Desenvolvimento do município de Borda da Mata

O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano do Município, integrando o processo de planejamento municipal, por meio de políticas e ações destinadas a promover o desenvolvimento equilibrado do município, com a finalidade de dotar a cidade de instrumentos adequados para o ordenamento de seu crescimento dentro de padrões satisfatórios de qualidade de vida.

Nessa circunstância, a Lei complementar, nº 1.383, de 10 de maio de 2004, instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento do município de Borda da Mata, em atendimento às disposições do Artigo 182 da Constituição Federal, do Capítulo III da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade – e do Título III, Seção II, em especial o disposto no Art. 10, XXXV, da Lei Orgânica do Município de Borda da Mata.

Como o Plano Diretor integra o processo de planejamento municipal, as legislações municipais, o plano plurianual, a lei de diretrizes orçamentárias, o orçamento anual e o código de obras devem incorporar as diretrizes, as ações estratégicas e as prioridades contidas no Plano.

Segundo consta no parágrafo primeiro do artigo 1º, “A promoção do desenvolvimento municipal tem como princípio fundamental o cumprimento das funções sociais da propriedade e da cidade, em conformidade com a Constituição Federal, o Estatuto da Cidade, a Constituição Estadual e a Lei Orgânica Municipal.”

Por se constituir num instrumento norteador das políticas e ações destinadas a promover o desenvolvimento equilibrado do município, o Plano Diretor é um documento extenso e detalhado, sendo dividido em títulos, capítulos e seções de diferentes segmentos.

Cabe ressaltar que o Plano Diretor do Município de Borda da Mata trata em seu Título IV, especificamente do Saneamento Ambiental, apresentando em seus capítulos e seções as prioridades, diretrizes e estratégias relacionadas à temática, proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural.

Portanto, os artigos mais relevantes para a elaboração do PMSB, expostos nas seções presentes no Título IV, - Do Saneamento Ambiental serão apresentados nas Tabela de 22.

Tabela 22. Artigos da Política Ambiental prevista no Plano Diretor do Município de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico.

ARTIGOS - Seção I - Política ambiental	Tópicos
Art. 108 - A política municipal de saneamento ambiental visa assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural por meio de:	I – Abastecimento de água de qualidade compatível com padrões de potabilidade e em quantidade suficiente para a higiene e conforto; II – Coleta e tratamento dos esgotos sanitários; III – Drenagem das águas pluviais; IV – Gerenciamento integrado de resíduos sólidos; V – Controle de Vetores.
Art. 109	O município, de acordo com a Constituição Federal, é o titular dos serviços de saneamento.

Tabela 22. Artigos da Política Ambiental prevista no Plano Diretor do Município de Borda da Mata que estão relacionados ao saneamento básico. (CONTINUAÇÃO)

ARTIGOS - Seção I - Política ambiental	Tópicos
<p>Art. 110 traz os objetivos da Política Municipal de Saneamento Básico, sendo eles:</p>	<p>I – Garantir acesso universal aos serviços de saneamento nas áreas urbanas e rurais;</p> <p>II – Elevar a eficiência e qualidade na prestação dos serviços de saneamento, promovendo a modernização e a organização dos sistemas;</p> <p>III – adotar indicadores e parâmetros sanitários, epidemiológicos e socioeconômicos para nortear as ações e programas de saneamento a serem implementados;</p> <p>IV – Promover o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias sustentáveis e apropriadas para as atividades de saneamento no município;</p> <p>V – Alavancar recursos para ampliação e melhoria dos serviços prestados;</p> <p>VI – Garantir o abastecimento de água tratada para a adequada higiene e conforto da população, com quantidades compatíveis com padrões vigentes;</p> <p>VI – Instituir metas para o tratamento de esgotos no município;</p> <p>VII – privilegiar o tratamento de fundo de vale, com concepções que visem prioritariamente a integração dos cursos d’água à paisagem urbana implementando áreas verdes e de lazer;</p> <p>VIII –implementar disposição final dos resíduos sólidos;</p> <p>IX – Promover o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos incentivando a coleta seletiva, com a inserção social de catadores e de carroceiros;</p> <p>X – Instituir tarifas viáveis para os serviços prestados de saneamento, inclusive nos distritos e pequenas comunidades, antecipado por um trabalho educativo que demonstre a necessidade da cobrança;</p> <p>XI – acompanhar e zelar pelo bom funcionamento do sistema de saneamento como um todo, com profissionais habilitados para tal, e promover capacitação técnica dos responsáveis pela operação e manutenção dos serviços.</p> <p>XII – preservar os recursos hídricos, garantindo a quantidade e qualidade dos mananciais;</p> <p>XIII – promover ações de educação sanitária e ambiental nas escolas e comunidade;</p> <p>XIV – buscar integração e articulação com outros municípios quando couber ações conjuntas para operação, manutenção e gestão dos serviços de interesse comum, principalmente na solução do tratamento de esgotos e destinação final dos resíduos sólidos.</p>

Fonte: Câmara Municipal de Borda da Mata, 2022.

A Política Municipal de Saneamento Ambiental de Borda da Mata é uma lei de vanguarda, pois foi instituída antes da política federal que versa sobre o tema, a Lei nº 11.445/2007. Além disso, ela estabeleceu diretrizes para as quatro vertentes do saneamento básico.

Outra legislação fundamental quanto ao saneamento básico em Borda da Mata é a Lei nº 2.190 de 18 de dezembro de 2019, que aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. Criou-se também por Decreto Municipal nº 3.920 de 07 de maio de 2018 o Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico, porém sua implementação nunca ocorreu de fato, ficando as atribuições deste Conselho sendo realizadas muitas vezes pelo CODEMA.

6.2.3.6 Plano Plurianual (PPA)

A Lei nº 2.297, de 03 de novembro de 2021, disponibilizada no Portal da Prefeitura de Borda da Mata, dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) para o Quadriênio de 2.022/2025 e dá outras providências, estabelecendo, para o período os programas, com seus respectivos objetivos, indicadores de custos e metas da administração municipal, bem como a fonte de receitas para o custeio dos programas de ente municipal. Desta forma, seu objetivo é fornecer uma visão geral do planejamento da proposta orçamentária em vigência para o município de Borda da Mata no quadriênio de 2022 a 2025.

O Plano Plurianual se baseia em programas e ações, que visam à concretização dos objetivos pretendidos de modo a proporcionar a melhoria da qualidade de vida da população, por meio de uma gestão de transparência.

Para atingir os objetivos pretendidos, foi estabelecida uma previsão orçamentária para o quadriênio 2022 a 2025, especificando os gastos a serem efetuados pelo poder público em diferentes programas que objetivam alcançar as metas desejadas pela gestão pública, conforme a Tabela 23.

Tabela 23. Síntese dos investimentos previstos para saneamento básico no Programa do Plano Plurianual de Borda da Mata/MG.

Programa	Ação do Programa	Metas (R\$)			
		2022	2023	2024	2025
0001 - Apoio Administrativo	2.021 - Manutenção Atividades do Departamento Obras e Serviços Urbanos	2.515.900,00	977.342,00	769.514,00	1.727.000,00
0020 SERVICOS URBANOS	1.048 - AMPLIACAO DO SISTEMA DE FORN DE ÁGUA E ESGOTO	280.000,00	0,00	0,00	0,00
0020 SERVICOS URBANOS	2.041 - MANUTENCAO SERVICO ÁGUA E ESGOTO	150.000,00	35.000,00	80.000,00	190.000,00
0020 SERVICOS URBANOS	2.039 - MANUT. VIAS PUBL., CEMITERIO, PRACAS E JARDINS	967.700,00	204.613,00	138.158,00	1.127.200,00
0022 MEIO AMBIENTE	2.080 - MANUTENCAO SETOR MEIO AMBIENTE	60.000,00	6.000,00	5.000,00	8.000,00

Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia, a partir do Plano Plurianual do município de Borda da Mata.

Quanto a especificação dos recursos financeiros provisionados através do PPA, especificamente para a prestação dos serviços relacionados ao saneamento básico municipal e meio ambiente, observou-se que estes somam R\$ 9.241.427,00 do orçamento previsto no PPA entre os anos de 2022 e 2025.

6.2.3.7 Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO)

Segundo consta o artigo 115 da Lei Orgânica do município, a LDO definirá as metas e prioridades da administração pública municipal. Em 15 de junho de 2021 foi promulgada a Lei nº 2.264/2021.

6.2.3.8 Lei Orçamentária Anual (LOA)

A receita e a despesa da administração municipal são estimadas pela Lei Orçamentária Anual (LOA) Municipal, e deve-se apresentar em consonância com o planejamento previsto pelo Plano Plurianual e na Lei de Diretrizes Orçamentárias.

A Lei nº 2.298 de 03 de dezembro de 2021 estima a receita, ademais fixa a despesa do Município de Borda da Mata para o exercício financeiro de 2022.

Tabela 24. Síntese das despesas de programas e projetos que se relacionam com o saneamento básico de acordo com a Lei Orçamentária de Borda da Mata.

CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO	PROJETOS (R\$)	ATIVIDADES (R\$)
04 122 0001 2.021	MANUT. ATIV. DEPTO OBRAS E SERVICOS URBANOS		2.515.900,00
15 452 00201.048	AMPLIACAO DO SISTEMA DE FORN DE ÁGUA E ESGOTO	280.000,00	
15 452 00202.041	MANUTENCAO SERVICO ÁGUA E ESGOTO	150.000,00	
15 452 0020 2.039	MANUT. VIAS PUBL., CEMITERIO, PRACAS E JARDINS		967.700,00
18 541 0022 2.080	MANUTENCAO SETOR MEIO AMBIENTE		60.000,00

Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia, a partir da Lei Orçamentária do município de Borda da Mata.

6.2.3.9 Ordenamento do Território

O Plano Diretor de Desenvolvimento de Borda da Mata, no Título II (Da Política Urbana), Capítulo I (Do Ordenamento do Território), Seção II (Do zoneamento urbano), artigo 20, versa sobre a delimitação das zonas, a fim de regulamentar o uso e ocupação do solo.

Tabela 25. Síntese do zoneamento urbano do município de Borda da Mata/MG.

Zona	Descrição
Zona de Usos Mistos - ZUM	Corresponde às áreas urbanas ocupadas e aquelas ainda vazias, mas propícias à ocupação, pelas condições do sítio natural, pela infraestrutura instalada e/ou pela possibilidade de sua instalação, onde a ocupação se caracteriza por usos múltiplos como residências, comércio, serviços, uso institucional, compatíveis com o uso residencial, permitindo a continuidade desses usos e obedecendo às restrições ambientais.
Zona Central - ZCE	Corresponde às áreas do centro tradicional da cidade, onde a concentração de usos comerciais e de prestação de serviços se acha consolidada, onde o adensamento é permitido pelas condições do sítio natural e pela infraestrutura instalada e/ou pela possibilidade de sua instalação e/ou complementação, desde que sejam internalizados aos próprios terrenos e estabelecimentos os efeitos causados ao funcionamento do sistema viário, pela atratividade de pessoas ou demanda de área de estacionamento e pela necessidade de movimentos de veículos para carga e descarga.
Zona Comercial Principal – ZCP	Corresponde aos terrenos lindeiros à MG-290, adequados ao predomínio dos usos econômicos diversificados como comércio, serviços, indústrias de pequeno porte não poluentes, sempre obedecendo às restrições ambientais e desde que sejam internalizados aos próprios terrenos os efeitos causados ao funcionamento do sistema viário, pela atratividade de pessoas ou demanda de área de estacionamento e pela necessidade de movimentos de veículos para carga e descarga.
Zona Industrial Diversificada – ZID	Corresponde às áreas marginais à MG-290, que apresentam boas condições de acessibilidade e oferta de infraestrutura, efetiva ou potencial, adequadas aos usos econômicos diversificados e industriais de médio e grande porte, desde que sejam minimizados os impactos sociais e aqueles causados ao meio ambiente e sejam internalizados aos empreendimentos os efeitos causados ao funcionamento do sistema viário, pela atratividade de pessoas ou demanda de área de estacionamento e pela necessidade de movimentos de veículos para carga e descarga.
Zona de Proteção Ambiental – ZPA	Corresponde às áreas com cobertura vegetal significativa e às áreas de preservação permanente relativas aos recursos hídricos, medidas a partir da crista do talude do curso d'água, não passíveis de ocupação, conforme artigo 55, Capítulo VI – Da Expansão Urbana, Seção II – Dos Requisitos Urbanísticos do Loteamento.

Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia, a partir do Plano Diretor do município de Borda da Mata.

Além das zonas descritas, integram o zoneamento do Município as seguintes Áreas de Interesse Especial:

Tabela 26. Síntese das áreas de interesse do município de Borda da Mata/MG.

Áreas de interesse	Descrição
Área de Interesse Cultural – AIC I	Corresponde ao eixo denominado Eixo Cultural, composto pelos seguintes logradouros públicos e seus terrenos lindeiros: Praça Antônio Megale, Praça Nossa Senhora do Carmo, Praça Monsenhor Pedro Cintra, Avenida Alvarina Pereira Cintra, devido à sua importância como referencial simbólico para a comunidade, o qual deverá ser objeto de preservação e proteção.
Áreas de Interesse Urbanístico AIU I	Às áreas destinadas à implantação da Avenida Sanitária João Olívio Megale, recuperando e saneando o fundo de vale e atuando como elemento articulador e indutor do crescimento da cidade, oferecendo alternativa de circulação e localização de atividades econômicas.
Áreas de Interesse Urbanístico AIU II	Às áreas às margens da MG-290, no trecho entre rua Bernadete Megale e o portal da cidade, sentido Ouro Fino, incrementando a dinâmica urbana da sede municipal, recuperando áreas degradadas e criando áreas de proteção ambiental, dentro de um projeto de desenvolvimento sustentável, mediante a canalização/retificação do Córrego Três Barras, nos termos da legislação ambiental vigente.
Áreas de Interesse Urbanístico AIU III	Às áreas destinadas à implantação do Anel de Contorno da MG-290, retirando do centro da cidade o tráfego de passagem, preservando e ampliando sua qualidade de vida e a segurança dos munícipes.
Áreas de Interesse Ambiental – AIA I	Aos terrenos destinados à implantação do Horto Florestal Municipal, como medida compensatória pela intervenção em áreas de preservação permanente ao longo da Avenida Sanitária João Olívio Megale e pela recuperação onde possível, drenagem e regularização, nos termos da legislação urbanística e ambiental vigente, de áreas parceladas e/ou ocupadas atualmente em alagadiços e nascentes.
Áreas de Interesse Ambiental – AIA II	Aos terrenos destinados à implantação do Parque Municipal, também como medida compensatória pela implantação da Avenida Sanitária João Olívio Megale e pela recuperação onde possível, drenagem e regularização de áreas parceladas e/ou ocupadas atualmente em alagadiços e nascentes.

Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia, a partir do Plano Diretor do município de Borda da Mata.

6.3 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no distrito Sede é realizado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. Já nos distritos do Cervo e Sertãozinho é operado pela própria Prefeitura, desta forma o estudo está dividido por localidade. Os núcleos habitacionais isolados e das áreas rurais também serão diagnosticados.

6.3.1 Prestação e Regulação - Borda da Mata

A COPASA possui a natureza jurídica de uma sociedade economia mista, sendo o Governo do Estado do Minas Gerais o seu maior acionista. A empresa foi criada em 1963, com o nome de Companhia Mineira de Água e Esgoto - COMAG. Com a instituição do Sistema Financeiro do Saneamento e do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), foram criadas as Companhias Estaduais de Saneamento Básico. Atualmente, a empresa opera e mantém a captação, tratamento, adução e distribuição das redes de água dos municípios conveniados, além da coleta, transporte, tratamento e destino dos esgotos gerados. No município de Borda da Mata, a COPASA se encarrega do abastecimento de água, bem como da coleta e tratamento de esgotos do distrito Sede.

O atendimento presencial é feito na rua Honório Borges, 45, Nova Borda. De acordo com a Companhia o atendimento presencial é feito por 1 (uma) atendente. Todavia são disponibilizados o atendimento por Telefone, WhatsApp, Facebook, Site e Aplicativo.



*Figura 19 - Comunicado da COPASA.
Fonte: COPASA, 2022.*

Os serviços de saneamento básico no município de Borda da Mata são regulados pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE).

A ARSAE, enquanto ente responsável pela regulação e fiscalização das atividades da COPASA no Estado, segue normas específicas para garantir a adequada prestação de serviços de saneamento básico à população local. Neste sentido, está vigente a Resolução Normativa ARSAE-MG nº 133, de 9 de dezembro de 2019, ela dispõe sobre o procedimento de fiscalização e a aplicação de sanções aos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário regulados.

Em consulta aos documentos disponíveis no sítio eletrônico da ARSAE, constatou-se que o contrato de concessão entre a COPASA e o município de Borda da Mata

encontra-se vigente, tendo sido firmado em 1986 e renovado em 24 de março de 1997, desta forma, ele expirará em **24 de março de 2027**.

6.3.2 Indicadores e Metas para Universalização – Borda da Mata

Os indicadores do SNIS relevantes para a universalização da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário com a base de dados de 2020 são descritos na Tabela 27.

Não são fornecidos todos os dados do município ao SNIS, ou seja, exclui-se os dados dos distritos do Cervo e Sertãozinho. Desta forma, algumas informações serão analisadas criteriosamente.

Conforme o RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO Nº GFO-78/2016 da ARSAE, o contrato atual não estabelece metas específicas para a execução de obras de ampliação do sistema, bem como parâmetros de qualidade para a prestação dos serviços.

Tabela 27. Descrição dos principais indicadores econômico-financeiro do SNIS.

Índices	Valores
POPULAÇÃO	
POP_URB - População Urbana do município do ano de referência	15.718 habitantes
População urbana na Sede estimada*	13.881 habitantes
ÁGUA	
AG001 - População total atendida com abastecimento de água	13.556 habitantes
IN023 - Índice de atendimento urbano de água	86,25%
Índice de atendimento urbano de água na Sede	97,6%
PERDAS	
IN049 - Índice de Perdas na Distribuição	29,57%
IN051 - Índice de Perdas por Ligação	118,5 litros/ligação/dia
ESGOTO	
ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário	13.321 habitantes
IN015 - Índice de Coleta de Esgotos	77,57%
Índice de atendimento urbano de esgoto na Sede	96,0%
IN016 - Índice de Tratamento de Esgotos	100%

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

* Estimativa que considera o mesmo percentual de população urbana na sede do distrito do Censo anterior.

Analisando os dados da Tabela 27, nota-se que para o cálculo do índice de atendimento urbano de água (IN023) considerou-se toda a população urbana de Borda da Mata, porém para fornecer as informações da População total atendida com abastecimento de água (AG001) considerou-se apenas a área atendida pela COPASA. A fim de corrigir este problema, estimou-se a População urbana na Sede baseado nas projeções do IBGE. Sendo assim, conclui-se que a População urbana

do Distrito Sede de Borda da Mata atendida pelo serviço público de água potável é de **97,6%**.

O mesmo raciocínio é válido para a coleta de esgotos no Distrito Sede, estima-se que o índice correto para atendimento da população com este serviço seja de **96,0%**

De acordo com o SNIS, 79,2% da População total de Borda da Mata é atendida pela Concessão, ou seja, 14.556 habitantes. O distrito Sede de Borda da Mata possui o percentual de 29,57% de Perdas e um índice de Perdas por ligação de 118,5 litros/ligação/dia.

6.3.3 Arranjos orçamentários e financeiros – Borda da Mata

Objetivando a transparência do processo e o exercício do controle social, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) disponibiliza, anualmente, informações quantitativas acerca dos serviços de saneamento básico, fornecidas por companhias estaduais, empresas e autarquias municipais, empresas privadas e, em muitos casos, pelas próprias prefeituras.

Para subsidiar o presente levantamento de dados, foi necessário a colaboração da COPASA que forneceu dados financeiros dos últimos dois exercícios, além de atual até o mês de janeiro, conforme apresentado na Tabela 28.

Tabela 28. Informações financeiras relacionadas ao serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o município de Borda da Mata, anos de 2020 a 2022.

INFORMAÇÕES	VALORES (R\$)		
	2020	2021	JAN/2022
Receita operacional líquida	5.146.030	5.291.057	430.601
Resultado operacional	1.921.516	1.761.543	132.161
Resultado empresarial	1.134.127	571.922	86.333

Fonte: COPASA, 2022.

Através dos dados do SNIS que traz o recorte do período de 2018 a 2020, observa-se que a operação em Borda da Mata é superavitária, ou seja, a arrecadação supera as despesas.

De acordo com o extrato da Concessão fornecido pela COPASA em 08/03/2022, tem-se o seguinte resumo dos investimentos realizados (Tabela 29). Cabe frisar que, de acordo com o SNIS, não ocorreram investimentos no período de 2018 a 2020 - últimos 3 (três) anos - o que pode afetar o cumprimento das metas de universalização previstas na Lei Federal nº 14.026/2020, o novo marco do saneamento.

Tabela 29 - Resumo dos investimentos realizados (R\$ MIL).

Descrição	Valores dos Investimentos Histórico Corrigidos	Valor Residual dos Investimentos	Valor Residual dos Investimentos Corrigidos
ATIVO IMOBILIZADO			
Máquinas e Equipamentos	68.162	5.431	6.396
Terrenos e Construções	193.936	34.008	78.339
Veículos	16.376	6.585	7.508
ATIVO INTANGÍVEL - BENS REVERSÍVEIS			
Equipamentos	1.831.345	134.045	147.618
Outros	309.302	127.641	286.636
Sistema Abastecimento de Água	9.200.882	1.454.004	3.355.257
Sistema Esgotamento Sanitário	13.467.381	3.830.587	7.248.132
Obras em andamento (BIA)	104.612	92.657	104.612
TOTAL	25.191.996	5.684.958	11.234.498

Fonte: COPASA, 2022.

6.3.4 Estrutura tarifária – Borda da Mata

A estrutura tarifária de um município deve ser tal que possibilite a universalização dos serviços ao mesmo tempo que assegure o equilíbrio econômico-financeiro dos prestadores de serviço. Neste sentido, a Lei Federal nº 11.445/2007 estabeleceu, em seu artigo 30, que a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração certos fatores, tais como o custo mínimo necessário para a disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas, assim como a capacidade de pagamento dos usuários do serviço.

A tarifa mínima, criada com o intuito de possibilitar a viabilidade econômico-financeira dos prestadores de serviço, consiste na cobrança de um valor mínimo a ser faturado, correspondente a um consumo mínimo, ainda que o usuário tenha consumido um valor inferior ao mínimo estipulado. Em consulta ao site da ARSAE, verificou-se que a tarifa mínima de consumo de 10 m³ para residências é de aproximadamente R\$ 47,59 e de 10 m³ para estabelecimentos comerciais (aproximadamente R\$ 152,67). A tabela 30 apresenta a estrutura tarifária da COPASA para Borda da Mata no tocante aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 30. Estrutura tarifária dos valores da COPASA.

RESOLUÇÃO ARSAE-MG 154, DE 28 DE JUNHO DE 2021

Vigência: agosto/2021 a julho/2022

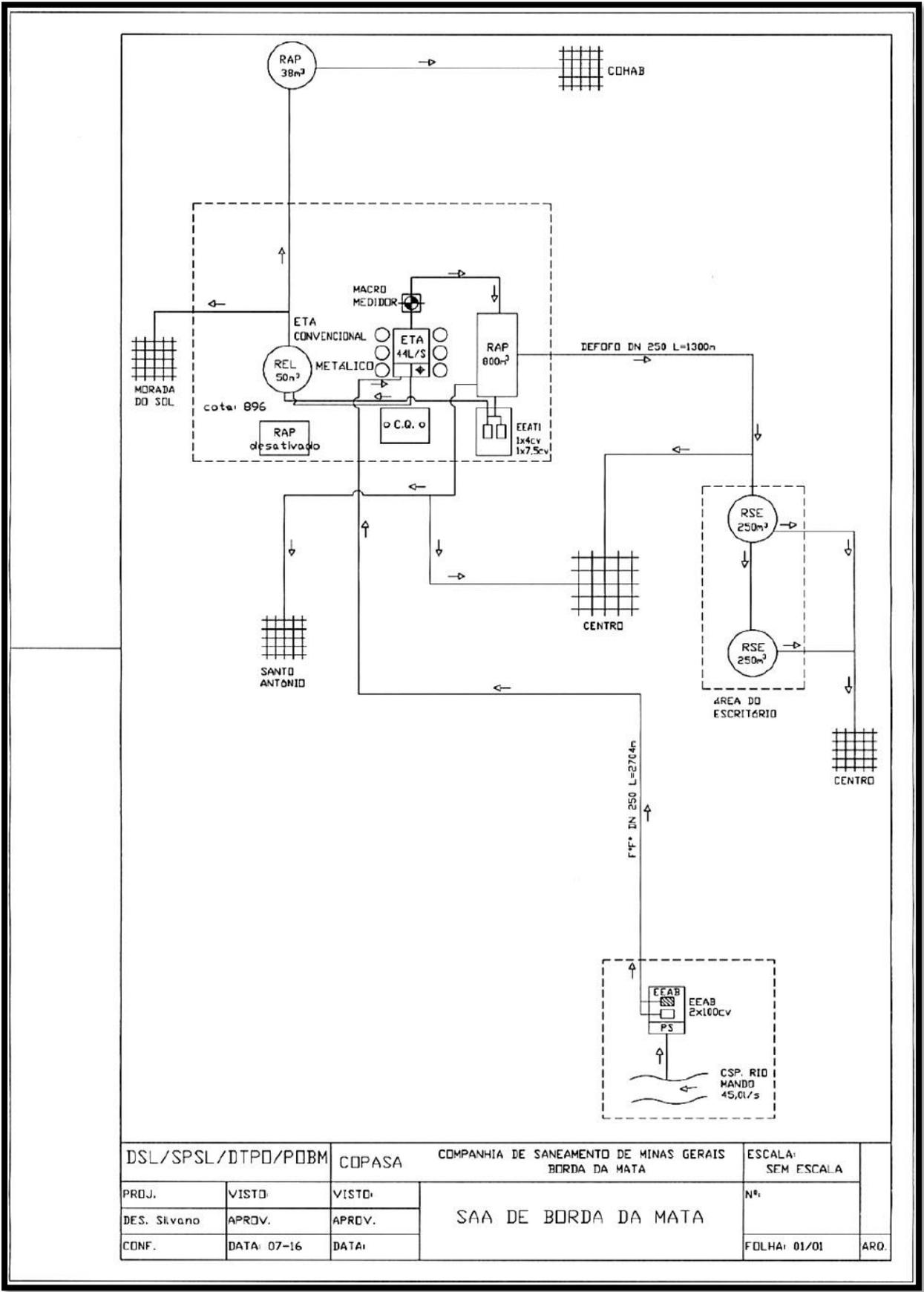
TABELA TARIFÁRIA DE APLICAÇÃO - COPASA				
Categorias	Faixas	Água	Esgoto	Unidade
Residencial Social	Fixa	7,92	5,86	R\$/mês
	0 a 5 m ³	0,91	0,68	R\$/m ³
	> 5 a 10 m ³	1,943	1,438	R\$/m ³
	> 10 a 15 m ³	3,011	2,228	R\$/m ³
	> 15 a 20 m ³	4,111	3,043	R\$/m ³
	> 20 a 40 m ³	10,458	7,739	R\$/m ³
	> 40 m ³	12,759	9,441	R\$/m ³
Residencial	Fixa	17,61	13,03	R\$/mês
	0 a 5 m ³	1,82	1,35	R\$/m ³
	> 5 a 10 m ³	3,886	2,876	R\$/m ³
	> 10 a 15 m ³	6,023	4,457	R\$/m ³
	> 15 a 20 m ³	8,222	6,084	R\$/m ³
	> 20 a 40 m ³	10,458	7,739	R\$/m ³
	> 40 m ³	12,759	9,441	R\$/m ³
Comercial	Fixa	28,52	21,11	R\$/mês
	0 a 5 m ³	3,95	2,92	R\$/m ³
	> 5 a 10 m ³	5,922	4,382	R\$/m ³
	> 10 a 20 m ³	7,966	5,895	R\$/m ³
	> 20 a 40 m ³	10,036	7,427	R\$/m ³
	> 40 a 200 m ³	12,164	9,001	R\$/m ³
	> 200 m ³	14,305	10,586	R\$/m ³
Industrial	Fixa	28,52	21,11	R\$/mês
	0 a 5 m ³	3,95	2,92	R\$/m ³
	> 5 a 10 m ³	5,922	4,382	R\$/m ³
	> 10 a 20 m ³	7,966	5,895	R\$/m ³
	> 20 a 40 m ³	10,036	7,427	R\$/m ³
	> 40 a 200 m ³	12,164	9,001	R\$/m ³
	> 200 m ³	14,305	10,586	R\$/m ³
Pública	Fixa	24,24	17,94	R\$/mês
	0 a 5 m ³	3,74	2,77	R\$/m ³
	> 5 a 10 m ³	5,611	4,151	R\$/m ³
	> 10 a 20 m ³	7,546	5,584	R\$/m ³
	> 20 a 40 m ³	9,508	7,036	R\$/m ³
	> 40 a 200 m ³	11,525	8,529	R\$/m ³
	> 200 m ³	13,552	10,029	R\$/m ³

Fonte: COPASA, 2021.

Por sua vez, a tarifa social corresponde a um valor subsidiado, geralmente em função da condição social dos usuários, sendo diferente da tarifa mínima. Seu objetivo é garantir o acesso universal aos serviços de saneamento com equidade, adotando mecanismos tarifários específicos para aqueles usuários economicamente desfavorecidos. Para o ano de 2022, o valor mínimo da tarifa social praticada pela COPASA é de R\$29,68/mês.

6.3.5 Sistema de Abastecimento de Água - Borda da Mata

O distrito Sede de Borda da Mata conta com um único sistema de tratamento e distribuição de água, o qual será caracterizado nesta etapa. Todos os bairros da área urbana contam com cobertura do sistema de abastecimento de água. A Figura 20 exemplifica o Sistema de Abastecimento de Borda da Mata.



DSL/SPSL/DTPD/POBM		COPASA		COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS BORDA DA MATA		ESCALA: SEM ESCALA		
PRJ.	VISTO:	VISTO:	SAA DE BORDA DA MATA			Nº:		
DES. Silvano	APROV.	APROV.				FOLHA: 01/01		ARO.
CONF.	DATA: 07-16	DATA:						

Figura 20 - Croqui simplificado do sistema de abastecimento de água de Borda da Mata.
Fonte: ARSAE.

6.3.5.1 Manancial

O manancial supridor do sistema de abastecimento de água é o rio Mandu, afluente do rio Sapucaí-Mirim, pertencente na bacia hidrográfica do Rio Sapucaí. Suas cabeceiras estão situadas no bairro Mandu, em Ouro Fino.

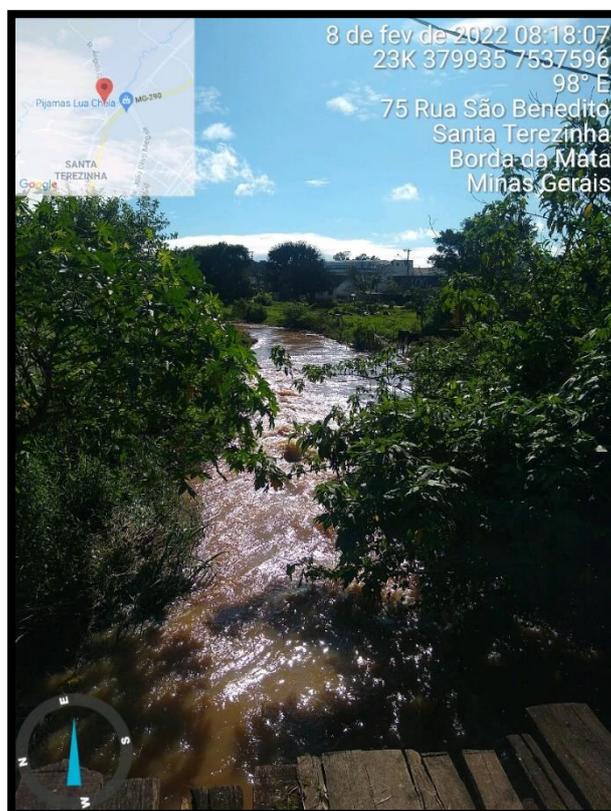


Figura 21 - Rio Mandu, à jusante da captação, após a confluência com o córrego Três Barras.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.5.2 Captação

A captação é feita a fio d'água. Não possui estruturas para manutenção do nível d'água, tais como represamento ou enrocamento. O canal de adução é perpendicular ao eixo do curso d'água e aduz diretamente para os poços de sucção da elevatória.

O sistema de captação do distrito Sede de Borda da Mata é composto Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB, que dista em linha reta aproximadamente 1.950 metros da ETA. Estando situada nas coordenadas projetadas UTM, 23K, N: 7.537.520 m, E: 379.728 m, altitude de 861 metros.

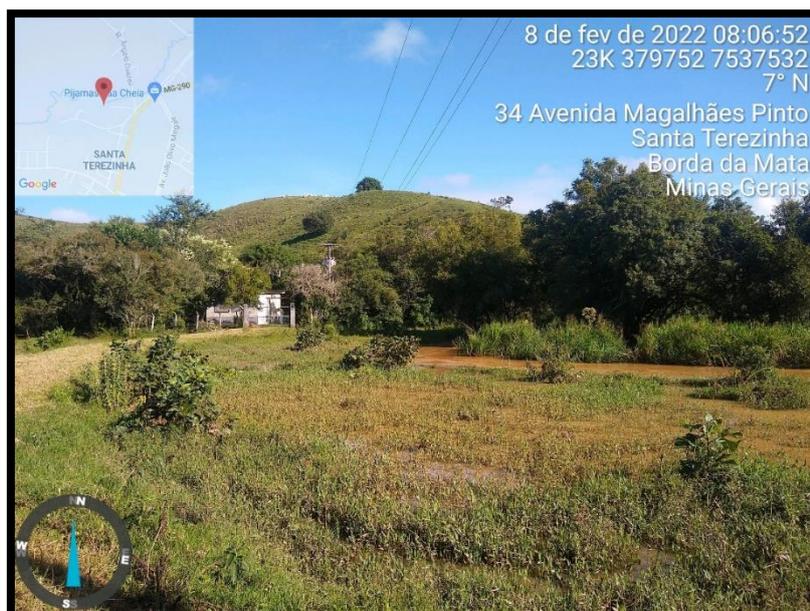


Figura 22 - Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB ao fundo e o rio Mandu correndo à direita.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.5.3 Elevatória de Água Bruta

A elevatória de água bruta conta com 2 (dois) conjuntos motobomba, de 100 CV's cada (Figura 23).

A captação do Rio Mandu é realizada por recalque. Ela opera com uma vazão média de 45,0 L/s, sendo a maior contribuição para a demanda.

A operação dos conjuntos elevatórios é realizada em conformidade com a demanda, operando 15 horas por dia.

A adução de água bruta é feita exclusivamente através de 1 (uma) adutora com as seguintes especificações:

- Adutora – ferro fundido – DN 250 mm – 2.740 m.

O desnível geométrico é da ordem de 66 metros.

Conforme a COPASA, não há disponível de 1 (um) gerador na EEAB para situações de queda de energia elétrica. Contudo, ela dispõe da opção de aluguel.



Figura 23 - Vista da área externa da Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 24 - Tubulação de sucção da Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB.
Fonte: COPASA.



*Figura 25 - Conjuntos motobomba da EEAB.
Fonte: COPASA.*



*Figura 26 - Guincho Talha e Coluna para eventuais retiradas dos conjuntos motobomba.
Fonte: COPASA.*

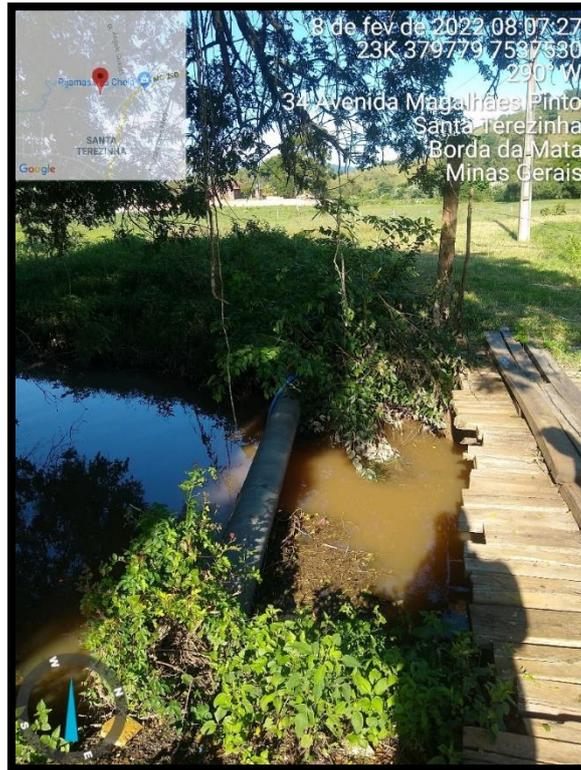


Figura 27 - Travessia da adutora de água bruta sobre o córrego das Três Barras
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.5.4 Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água (ETA) de Borda da Mata fica localizada na Avenida Lauro Megale, bairro Nossa Senhora de Fátima, situada nas coordenadas projetadas UTM 23K 380.886 m E, 7.536.040 m N, a uma altitude média de 927 metros.

A ETA é do tipo convencional, pré-fabricada em junho de 1997, com ciclo completo, composto pelas etapas de floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação. A seguir são descritas as unidades presentes:

- 1 (uma) Calha Parshall;
- 3 (três) Floculadores de mecanismo de agitação hidráulico;
- 2 (dois) Decantadores de alta taxa;
- 4 (quatro) Filtros de filtração rápida e fluxo descendente;
- Casa de Química;
- Laboratório de análise local.

Segundo informação da COPASA, a ETA possui vazão mínima de 36 l/s, vazão nominal de 45 l/s e vazão máxima de 47 l/s.

A produção da ETA é realizada 15 horas por dia e a operação é toda feita manualmente.



Figura 28 - Portaria da COPASA na área da ETA.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



*Figura 29 - Leiteiro na área interna da ETA.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 30 - ETA compacta de Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



Figura 31 - Placa com os dados da ETA.
 Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 32 - Vista das unidades de operações unitárias da ETA.
 Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 33 - Decantador de alta taxa na ETA.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Os resíduos sólidos oriundos das lavagens dos filtros e dos decantadores (Lodo da ETA), não são tratados, sendo dispostos *in natura* no sistema de galeria de águas pluviais e posteriormente encaminhado para o curso d'água. De acordo com a COPASA, já existe o projeto para construção de uma UTR (Unidade de Tratamento de Resíduos) para o lodo da ETA.

Foi verificado com a SUPRAM Sul de Minas que a ETA possui a Licença Ambiental Simplificadas - LAS - RAS - 6138/2021, válida até 06/12/2031.

6.3.5.5 Produção de Água

De acordo com a COPASA, a produção média diária de água tratada é de 2.200 m³/dia, equivalente a uma média de 66.600 m³/mês. Como dito anteriormente, a produção ocorre por 15 horas no dia. Esta produção média equivale a uma vazão média de 40,74 l/s.

6.3.3.6 Consumo de Produtos Químicos

Para o Tratamento da Água são utilizados os seguintes produtos químicos:

- ✓ **Coagulação:** Policloreto de alumínio (PAC);
- ✓ **Alcalinização da água bruta:** Hidróxido de sódio (soda cáustica);
- ✓ **Pré e pós-cloração:** Hipoclorito de cálcio;
- ✓ **Fluoretação:** Ácido fluossilícico;
- ✓ **Controle de ferro e manganês na água tratada:** Ortopolifosfato de sódio.

A ETA possui uma casa de química para armazenamento dos produtos químicos utilizados para a coagulação, cloração e fluoretação.



*Figura 34 - Casa para acondicionamento dos produtos químicos na ETA.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.3.5.7 Controle de Qualidade da Água

Para garantir que a água tratada na ETA chegue aos consumidores com a qualidade adequada, a COPASA dispõe de laboratório equipado para a realização das análises físico-químicas de rotina de controle de qualidade da água bruta e tratada, com registros dos resultados de 2 em 2 horas.

- ✓ pH: água bruta, coagulada, decantada e tratada;

- ✓ Cor: água bruta e tratada;
- ✓ Turbidez: água bruta e tratada;
- ✓ Flúor: água tratada;
- ✓ Ferro: água bruta e tratada;
- ✓ Manganês: água bruta e tratada;
- ✓ Cloro residual livre: pré-cloração e água tratada.

Tabela 31. Definição dos parâmetros de controle de qualidade da água.

Parâmetro	Descrição
Turbidez	Decorrente da existência de partículas sólidas em suspensão na água.
Cor Aparente	Indica a presença de substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas na água, que alteram sua coloração.
Cloro residual livre	Quantidade de cloro utilizado no processo de tratamento que permanece na água ao longo da rede de abastecimento, garantindo a ausência de microrganismos.
Coliforme totais	Grupo de bactérias utilizadas como indicador de contaminação da água.
Escherichia coli	Subgrupo dos coliformes totais que indicam a possibilidade de estarem presentes a água microrganismos causadores de doenças.

Fonte: COPASA, 2021.

De acordo com o Relatório de Fiscalização nº GFO-78/2016, são realizadas coletas e análises da água distribuída nos seguintes pontos:

- Na saída dos Filtros;
- Na saída do Tratamento;
- No sistema de Distribuição.

Ainda de acordo com o Panorama da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário no Município de Borda da Mata (Copasa) (2021),

de janeiro a setembro de 2021, todas as amostras dos parâmetros citados na Tabela 31, atenderam aos limites de concentração.

O Plano de Amostragem do Sistema de Abastecimento de Água respeita a Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021, que alterou o Anexo XX da Portaria Consolidada nº 5 do Ministério da Saúde, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.



*Figura 35 - Laboratório da ETA.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 36 - Laboratório da ETA.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 37 - Equipamento do Laboratório da ETA.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.3.5.8 Reservação

Conforme levantamentos realizados *in loco* e informações cedidas pela COPASA, o sistema conta com 05 reservatórios de distribuição, totalizando uma capacidade de 1.388 m³, conforme descrito na Tabela 33.

Tabela 32. Características dos reservatórios de água da COPASA.

Reservatório	Setor	Tipo	Volume (m ³)
REL 02	Morada do Sol / RAP 06	Elevado metálico	50
RAP 03	Centro / Santo Antônio	Apoiado de concreto	800
RSE 04	Centro	Semienterrado de concreto	250
RSE 05	Centro	Semienterrado de concreto	250
RAP 06	COHAB	Apoiado de concreto	38
TOTAL			1.388

Fonte: ARSAE.

6.3.5.9 Elevatórias de água tratada

Conforme levantamentos realizados *in loco*, o sistema de distribuição de água possui apenas 2 (duas) elevatórias de água tratada, sendo que 1 (um) conjunto motobomba abastece o Reservatório Elevado – REL 02.

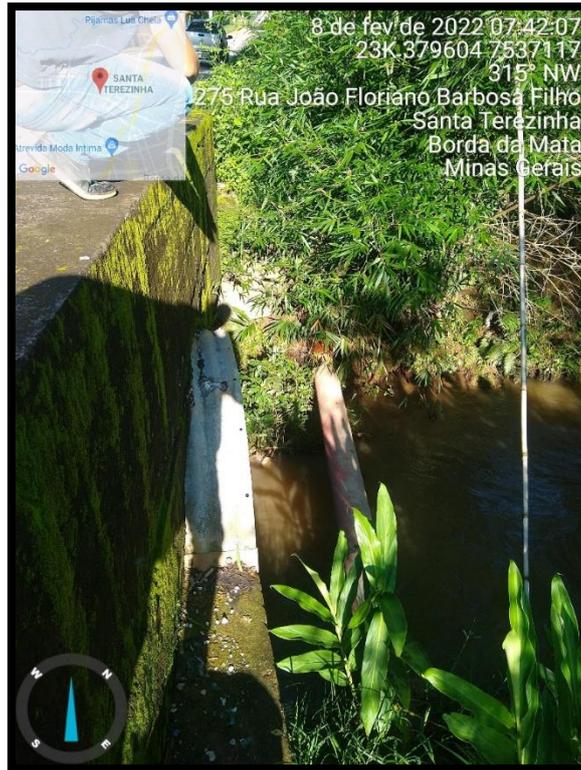
6.3.5.10 Adutoras de Água Tratada e Rede de distribuição

A saída da água do reservatório RAP 03 para os reservatórios RSE 04 e RSE 05 é feita por uma adutora de PVC DEFoFo, com 1.300 metros de extensão.

As adutoras que abastecem os demais reservatórios são feitas de ferro fundido e possuem diâmetros que variam entre 100 e 300 mm.

De acordo com o SNIS (2020), a rede de distribuição de água do município conta com 54.020 metros de extensão.

Segundo a COPASA, o diâmetro das tubulações das redes de distribuição varia de 25 a 250 mm, predominando o diâmetro de 50 mm, sendo que parte da malha é de policloreto de polivinila - PVC e parte de Ferro Fundido. Este material também é utilizado nos pontos de travessias das adutoras sobre pontes e córregos.



*Figura 38 - Travessia de uma adutora de água tratada, com vazamento na junção.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

A COPASA dispõe de cadastro para as redes adutoras e distribuidoras, estando identificados os registros de manobra, conforme demonstrado na Figura 39. Isto constitui uma importante ferramenta para a adequada operação e manutenção do sistema.

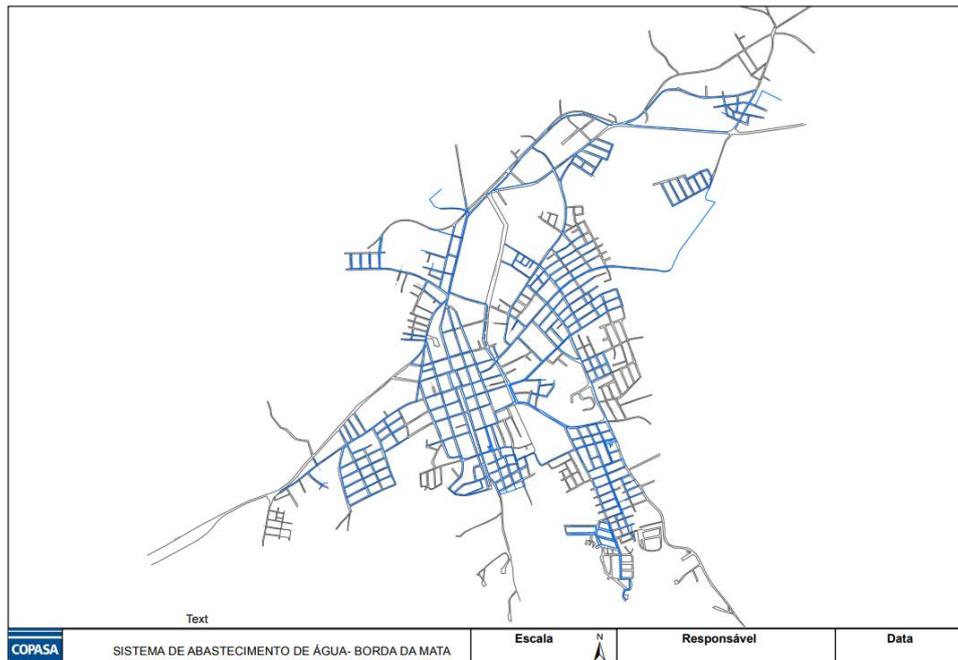


Figura 39 - Cadastro da Rede de Água no Distrito Sede de Borda da Mata.
Fonte: COPASA.

6.3.5.11 Ligações e economias de água - Volume medido e faturado

Conforme o SNIS, dentre o total ligações ativas no distrito Sede de Borda da Mata, 5.194 são micromedidas, ou seja, providas de hidrômetro. O consumo total de energia elétrica nos sistemas de abastecimento de água foi de 545.050 kWh/ano. Por sua vez, no município de Borda da Mata no ano de 2021, havia 5.857 economias ativas de água, das quais 5.194 eram residenciais.

As informações expostas nos parágrafos anteriores estão sintetizadas na Tabela 34, abaixo apresentada.

Tabela 33. Informações e indicadores do sistema de abastecimento de água em Borda da Mata/MG no ano de 2020.

INFORMAÇÕES E INDICADORES	VALOR
AG006 – Volume de água produzido	798.850 m ³ /ano
AG008 – Volume de água micromedido	559.800 m ³ /ano
AG012 – Volume de água macromedido	798.850 m ³ /ano
AG013 – Quantidade de economias residenciais ativas de água	5.194 economias
AG014 – Quantidade de economias ativas de água micromedidas	5.857 economias
AG020 – Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	510.250 m ³ /ano
AG021 – Quantidade de ligações totais de água	5.979 ligações
AG022 – Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	5.194 economias
AG028 – Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água	545.050 kWh/ano

Fonte: Elaborado por InfraAcqua Engenharia a partir dos dados do SNIS, 2020.



Figura 40 - Estrutura para leitura de hidrômetro não padronizada.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.6 Prestação e regulação - Distritos Cervo e Sertãozinho

Os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos distritos do Cervo e Sertãozinho são operados pela própria Prefeitura, através da Departamento de Obras.

A prestação dos serviços nos Distritos não é regulada, em desacordo com o inciso II, do artigo 9º da Lei Federal nº 11.445/2007.

O atendimento aos consumidores é feito na sede da Prefeitura Municipal de Borda da Mata, sendo também disponibilizado o atendimento por Telefone e Site.

6.3.7 Indicadores e Metas para Universalização – Distritos Cervo e Sertãozinho

Os indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário dos distritos do Cervo e Sertãozinho não estão sendo fornecidos ao SNIS, o que prejudica a análise histórico do saneamento nestas localidades.

Entretanto, de acordo com informações fornecidas pela Prefeitura, ambas as localidades possuem abastecimento de água e coleta dos esgotos universalizados. Porém, não há tratamento de efluentes em ambos.

6.3.8 Arranjos orçamentários, financeiros e estrutura tarifária - Distritos Cervo e Sertãozinho

Os recursos, conforme demonstrado no item 6.2.3.6, Tabela 23, são oriundos das dotações 1.048 - AMPLIACAO DO SISTEMA DE FORN DE ÁGUA E ESGOTO e 2.041 - MANUTENCAO SERVICO ÁGUA E ESGOTO, sendo previstos os montantes de R\$ 280.000,00 e R\$ 150.000,00, respectivamente para o ano de 2022.

A cobrança pelos dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nestas localidades é feita através da cobrança de uma taxa mensal dos usuários. Os valores variam de acordo com padrão de consumo, conforme a Tabela 34:

Tabela 34. Valores cobrados pela prestação dos serviços de abastecimento de água.

Distrito do Cervo	
Tarifas dos Serviços de Água e Esgoto	
Lançado	R\$ 31.019,95
Pago	R\$ 30.718,42
Distrito do Sertãozinho	
Tarifas dos Serviços de Água e Esgoto	
Lançado	R\$ 30.588,48
Pago	R\$ 30.358,11

Fonte: Setor tributário da Prefeitura de Borda da Mata

Em 2021, os valores arrecadados totais arrecadados com a cobrança dos serviços foram de R\$ 61.664,96. A taxa pela cobrança dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é atualmente de 15,52 reais.

Os valores cobrados são insuficientes para custear a operação do sistema e garantir investimentos. Desta forma, a Prefeitura completa com recursos de outras origens.

Pensando neste cenário, a Prefeitura instalará hidrômetros nas unidades consumidoras, a fim de implantar a cobrança por tarifa de consumo, sendo esta modalidade mais justa e conseqüentemente indutora da redução de consumo d'água.

6.3.9 Sistema de Abastecimento de Água - Distrito do Cervo

O distrito do Cervo está localizado a aproximadamente 18 km da sede do município, às margens do Rio do Cervo. As informações a seguir foram obtidas de levantamentos *in loco* e de documentos e relatórios operacionais da Diretoria de Obras de Borda da Mata.

6.3.9.1 Manancial

Os mananciais supridores do sistema de abastecimento de água do Distrito do Cervo são mistos subterrâneos e superficiais.

6.3.9.2 Captação

As captações subterrâneas são feitas através de 3 (três) poços tubulares profundos e de 1 (uma) captação superficial numa mina d'água. A prefeitura não dispõe de informações dos 3 (três) poços, apenas de 1 (um) deles, conforme a seguir:

- PT-02
- Diâmetro: 6 polegadas
- Profundidade total: 100,0 metros
- Vazão máxima: 5,64 m³/hora
- Adução: 4,79 m³/hora

A Captação Superficial é oriunda de um represamento de um curso d'água, numa altitude superior ao nível dos reservatórios do Distrito, sendo transportada por gravidade até o centro de reservação do Cervo.

A operação do poço tubular é feita de forma automatizada, de acordo com a demanda. O volume aduzido é medido através de hidrômetro instalado na saída de 1 (um) poços, sendo que 2 (dois) não possuem medidores. Verificou-se a ausência de laje de proteção no entorno dos poços, bem como a ausência de manutenções frequentes.

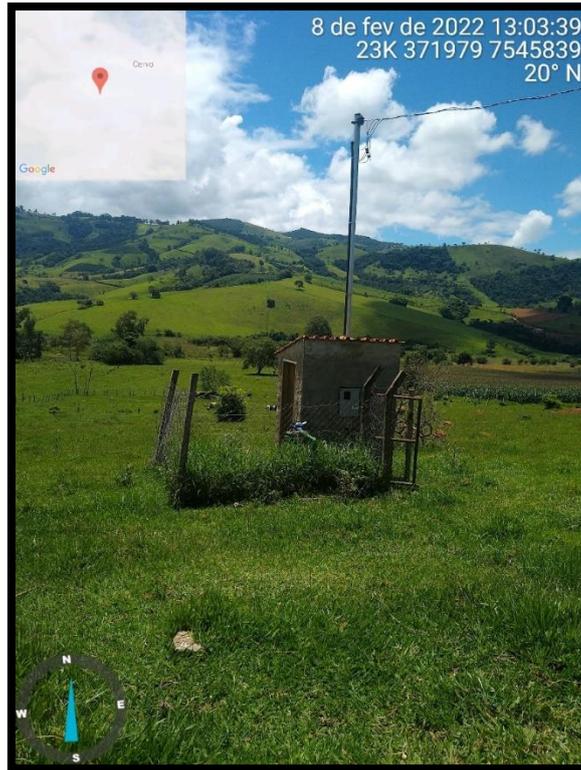


Figura 41 - Primeiro poço tubular profundo do Distrito do Cervo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 42 - Primeiro poço tubular profundo do Distrito do Cervo – local sem capina.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 43 - Segundo poço tubular profundo do Distrito do Cervo – local sem capina.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.9.3 Tratamento de Água

A água explotada dos poços tubulares é encaminhada para o centro de reservação, onde não recebe cloração nem fluoretação. De acordo com a Prefeitura, está sendo adquirido um dosador para efetuar a cloração na saída do reservatório.



*Figura 44 - Centro de reservação do distrito do Cervo, com tanque de hipoclorito desativado.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.3.9.4 Produção de Água

Estima-se que em 2021, o sistema de abastecimento de água do Cervo produziu 15.000 m³/ano, equivalente a uma média de 1.250 m³/mês, e 42 m³/dia.

6.3.9.5 Reservação

O Distrito conta com 2 (dois) reservatórios de 60 m³, totalizando uma capacidade de 120 m³. Recentemente houve uma licitação para aquisição de um Reservatório de água potável – Modelo tipo taça, com coluna seca 60 m³, estando prevista a implantação no mesmo local dos demais. Os reservatórios, bem como a área no entorno está em mau estado de conservação.

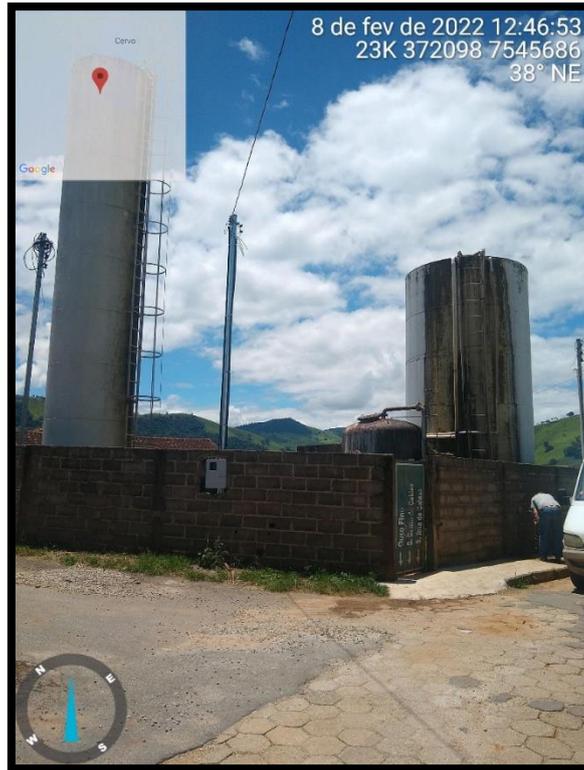


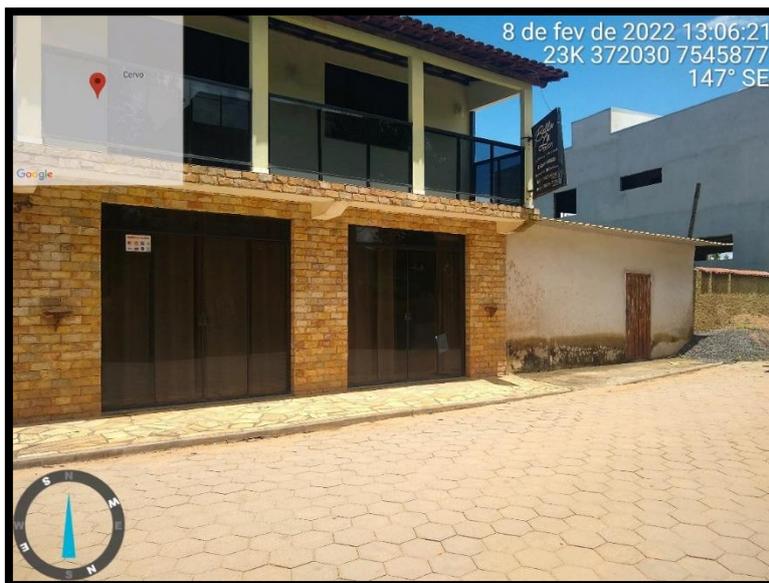
Figura 45 - Vista externa do Centro de Reservação do Sistema de Abastecimento de Água do distrito do Cervo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.9.6 Adutoras de Água Tratada e Rede de Distribuição de Água

A prefeitura não dispõe da informação da extensão de rede de água no local, tampouco os diâmetros existentes. Sabe-se que a tubulação da rede de distribuição é feita de PVC/PBA.

6.3.9.7 Ligações e Economias de Água

No distrito do Cervo ainda não possui micromedição das unidades consumidoras, como demonstrado na Figura 46. Está prevista a implantação dos hidrômetros para este ano de 2022. Estima-se que existam 325 ligações de água no distrito



*Figura 46 - Testada de imóveis no Distrito do Cervo sem hidrômetros.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.3.10 Sistema de Abastecimento de Água - Distrito do Sertãozinho

O distrito do Sertãozinho está localizado a aproximadamente 19 km da sede do município, às margens do córrego do Lucas. As informações a seguir foram obtidas de levantamentos *in loco* e de documentos e relatórios operacionais da Diretoria de Obras de Borda da Mata.

6.3.10.1 Manancial

Os mananciais supridores do sistema de abastecimento de água do Distrito de Sertãozinho são mistos subterrâneos e superficiais.

6.3.10.2 Captação

As captações subterrâneas são feitas através de 3 (três) poços tubulares profundos, complementadas por uma captação superficial numa mina d'água, situada numa altitude superior as cotas dos reservatórios. Os poços apresentam as seguintes características:

- PT-01

- Diâmetro: 6 polegadas
- Profundidade: 78,0 metros
- Vazão: 3,70 m³/hora
- Adução: 2,0 m³/hora

- PT-02

- Diâmetro: 6 polegadas
- Profundidade total: 192,0 metros
- Vazão máxima: 2,32 m³/hora
- Adução: 1,90 m³/hora

- PT-03

- Diâmetro: 6 polegadas
- Profundidade total: 200,0 metros

- Vazão máxima: 7,00 m³/hora

- Adução: 2,00 m³/hora

A Captação Superficial é oriunda de um represamento de um curso d'água, numa altitude superior ao nível dos reservatórios do Distrito, sendo transportada por gravidade até o centro de reservação do Sertãozinho.

A operação dos poços tubulares é feita de forma automatizada, de acordo com a demanda. O volume aduzido é medido através de hidrômetro instalado na saída de cada poço. Assim como nos poços do Cervo falta manutenção das estruturas do entorno.



Figura 47 - Poço tubular profundo no Distrito do Sertãozinho em manutenção.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



*Figura 48 - Segundo poço tubular profundo no Distrito do Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.3.10.3 Tratamento de Água

A água explotada dos poços tubulares é encaminhada para os reservatórios. A água é distribuída sem tratamento para desinfecção ou adição de flúor.

6.3.10.4 Produção de Água

Estima-se que em 2021, o sistema de abastecimento de água do Sertãozinho produziu 9.720 m³/ano, equivalente a uma média de 810 m³/mês e 27 m³/dia.

As vazões médias produzidas pelos poços durante o ano de 2021 foram as seguintes:

- PT-01: 2,00 m³/h;
- PT-02: 1,90 m³/h;
- PT-03: (novo).

Observa-se que esses valores se referem apenas as médias diárias relativas ao volume total produzido no ano, pois não se conhece o tempo médio diário de operação de cada poço tubular.

6.3.10.5 Reservação

O Distrito conta com 3 (três) reservatórios, em 2 (duas) localidades diferentes. O primeiro está situado próximo ao cemitério e possui capacidade de 30 m³. Já o centro de reservação na rua José Bento dos Santos apresenta 1 (um) reservatório tanque de polietileno de 5 m³ e outro de concreto com capacidade de 8 m³, totalizando 15 m³ neste centro. No total o volume de reservação disponível no distrito é de 65 m³.

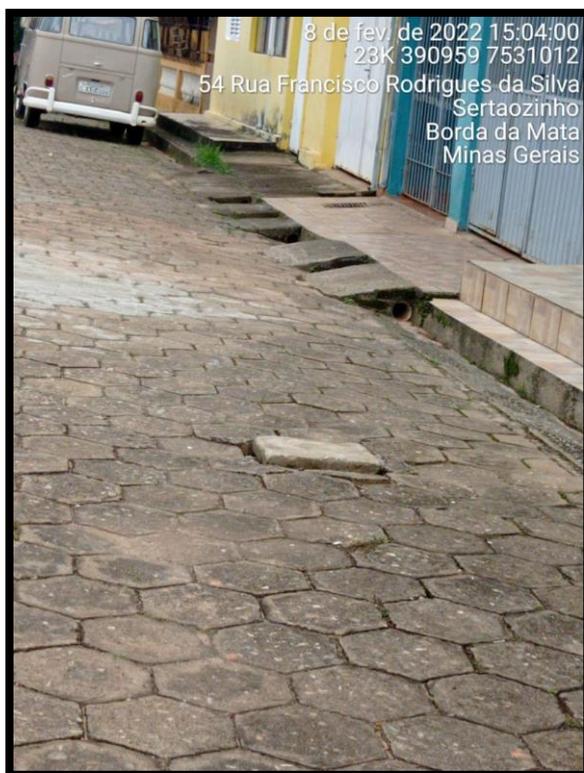


Figura 49 - Reservatório de 50 m³ no distrito do Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

A reservação apresentada na Figura 50 apresenta um reservatório de 10 m³ de concreto e outro tanque de polietileno de 5 m³.



*Figura 50 - Centro de reservação no distrito do Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 51 - Tampa de um registro de descarga na rua do distrito de Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.3.10.6 Adutoras de Água Tratada e Rede de Distribuição de Água

A prefeitura não dispõe da informação da extensão de rede de água no local, tampouco os diâmetros existentes. Sabe-se que a tubulação da rede de distribuição é feita de PVC/PBA.

6.3.10.7 Ligações e Economias de Água

No distrito do Sertãozinho ainda não possui micromedição das unidades consumidoras. Está prevista a implantação dos hidrômetros para este ano de 2022. Estima-se que haja no total 230 ligações de água no distrito.

6.3.11 Sistema de Abastecimento de Água - Núcleos habitacionais isolados e zona rural

A Prefeitura Municipal de Borda da Mata também promove o abastecimento de água em alguns núcleos habitacionais isolados na zona rural.

- Barro Amarelo

Esta localidade situada no caminho entre Borda da Mata e o Cervo.

A Prefeitura promove o abastecimento de água através um poço tubular profundo explorando o volume até um reservatório, e a partir dele abastecendo o núcleo. Não há macro nem micromedição.



*Figura 52 - Poço tubular profundo do núcleo rural Barro Amarelo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

O poço apresenta as seguintes características:

- PT-01
- Diâmetro: 6 polegadas

- Profundidade: 140,0 metros
- Vazão: 3,00 m³/hora
- Adução: 2,0 m³/hora



Figura 53 - Córrego do Barro Amarelo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

- Serrinha

Esta localidade está situada no caminho entre Borda da Mata e o distrito do Sertãozinho. A Prefeitura promove o abastecimento de água através um poço tubular profundo explotando o volume até um reservatório, e a partir dele abastecendo o núcleo. Não há macro nem micromedição.

- PT-01

- Diâmetro: 6 polegadas
- Profundidade: 140,0 metros
- Vazão: 7,20 m³/hora
- Adução: 2,8 m³/hora



*Figura 54 - Vista do núcleo rural Serrinha.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 55 - Poço tubular profundo da Serrinha.
Fonte: Ypuã Tecnologias e Soluções Ambientais, 2021.*

- Moreiras

Esta localidade também está situada no caminho entre Borda da Mata e o distrito do Cervo. A Prefeitura promove o abastecimento de água através um poço tubular profundo explorando o volume até um reservatório, e a partir dele abastecendo o

núcleo. Não há macro nem micromedição. Não informações sobre as características do poço, nem sua capacidade de vazão.

6.3.12 Serviço de Esgotamento Sanitário - Borda da Mata

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município de Borda da Mata consiste na coleta, afastamento, interceptação, bombeamento e tratamento dos efluentes domésticos. A área urbana de Borda da Mata é praticamente toda atendida pelo serviço público de esgotamento sanitário. Quando da elaboração do Atlas de esgotos da Agência Nacional de Água - ANA, que utilizou dados de 2013, Borda da Mata lançava 2,1% de seus efluentes no córrego Três Barras e no rio Mandu, conforme Figura 56.

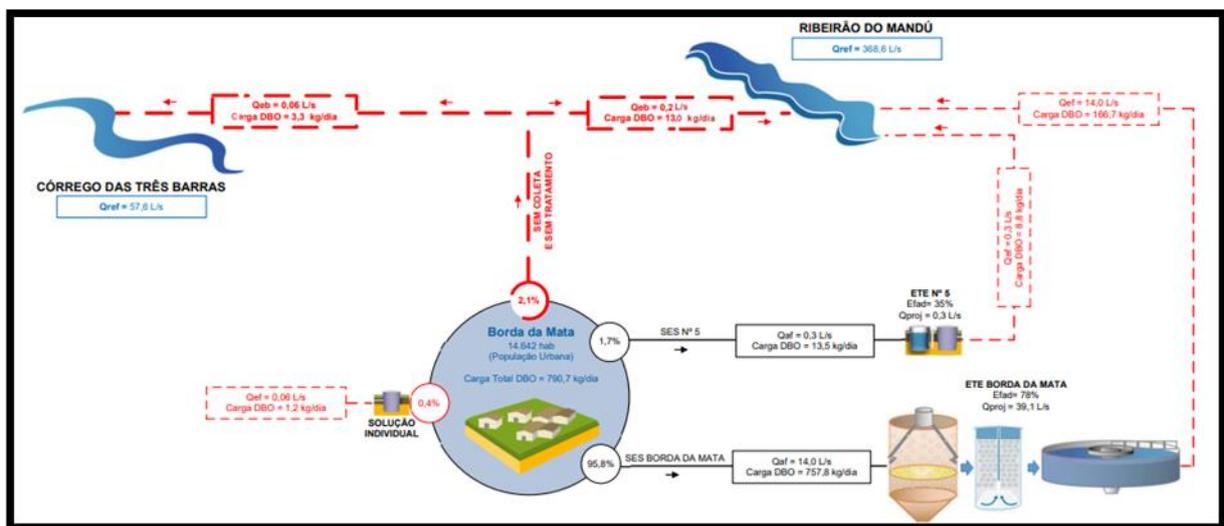


Figura 56 - Arte gráfica e fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário de Borda da Mata.
Fonte: Atlas de Esgotos – ANA (2013).

De acordo com o Atlas de Esgotos da ANA, em 2013, o distrito Sede de Borda da Mata já possuía um índice de coleta e tratamento de **98,5%**, percentual próximo ao estimado no item 6.3.2. e na tabela 27.

O Distrito Sede de Borda da Mata conta com 2 (dois) sistemas independentes: 1 (um) coleta e encaminha os efluentes do bairro Nossa Senhora de Fátima para a ETE-05 e o outro, principal, coleta e encaminha os efluentes de todo restante da cidade para a ETE Principal, conforme Figura 57.

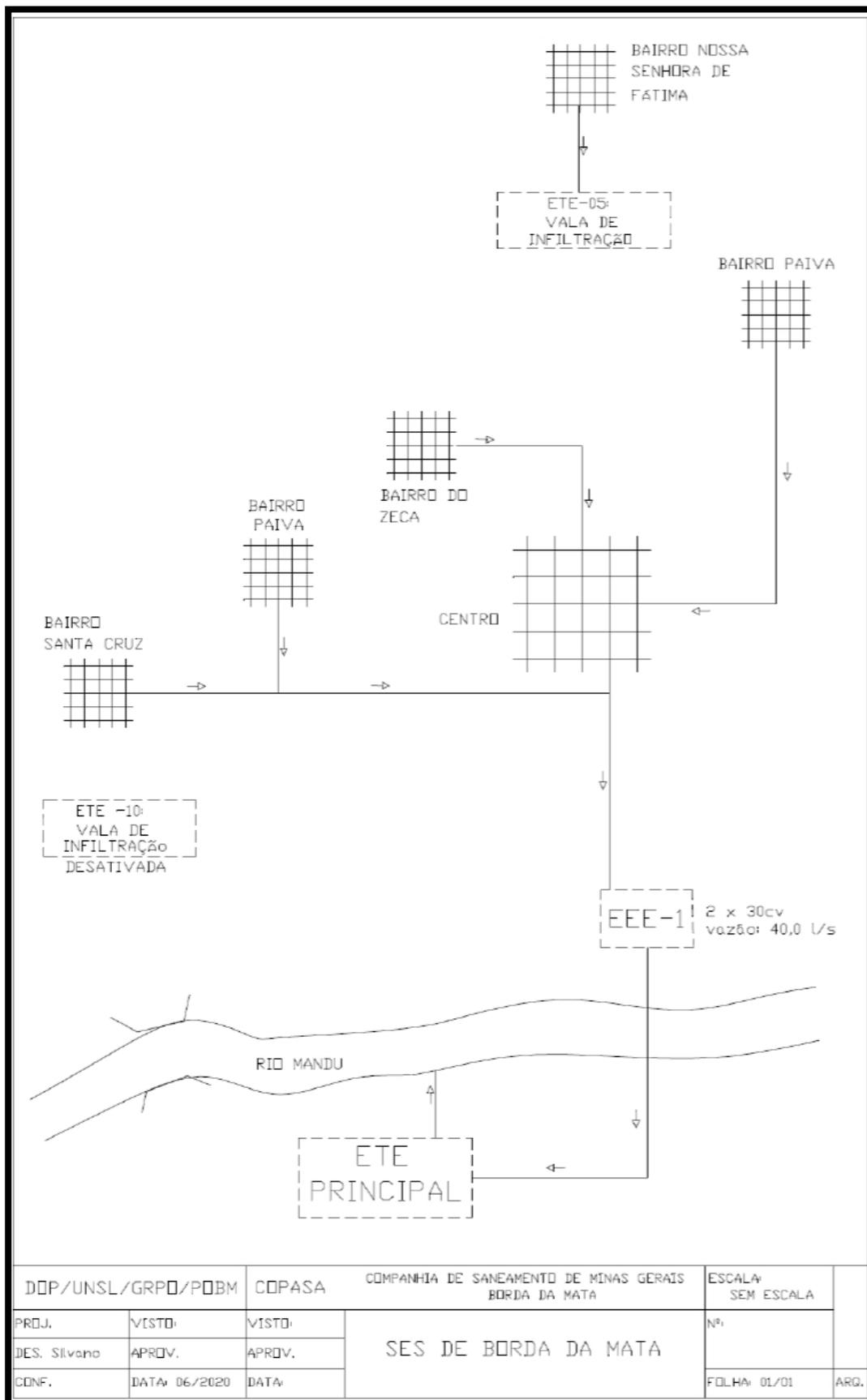


Figura 57 - Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário de Borda da Mata.
Fonte: COPASA.

6.3.12.1 Rede coletora e interceptores de esgotos

Conforme informações cedidas pela COPASA, o sistema conta com aproximadamente 46 km de coletores.



Figura 58 - Poço de Visita no novo padrão COPASA, em um loteamento de Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

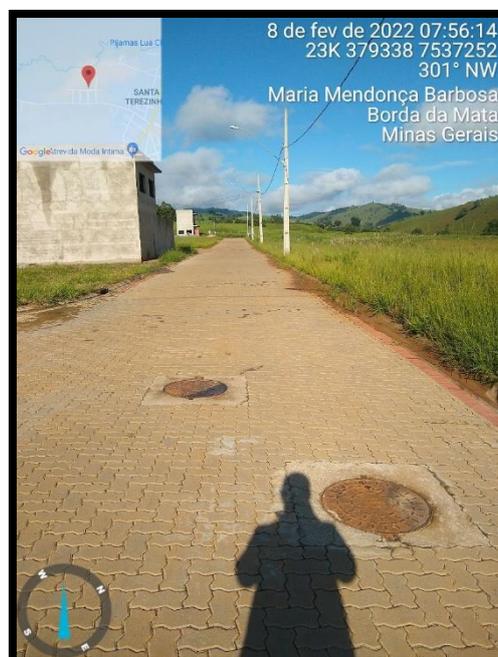


Figura 59 - Poço de Visita da rede de esgotos implantado do terço da via, a direita da imagem; e a rede de águas pluviais no eixo, à esquerda da imagem.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

A rede coletora existente nos bairros tradicionais é antiga, sendo formada por manilhas de barro e principalmente por tubos PVC OCRE, com diâmetro de 150 mm. Os coletores-tronco e emissário possuem diâmetro variando entre 200 mm e 250 mm e são constituídos de PVC OCRE.

Ainda é possível encontrar ligações clandestinas com despejo de esgoto bruto na rede de drenagem pluvial, o que deve ser coibido com fiscalização e informação, sendo que os casos identificados e confirmados são notificados.

A COPASA dispõe de cadastro de rede coletora e interceptora de esgotos. A Figura 60 dá um panorama geral do Sistema de Esgotamento Sanitário de Borda da Mata. É possível perceber, através dos pontos em verde, as bacias sanitárias que possuem tratamento de esgoto, a área onde predominam os pontos em vermelhos correspondem à bacia sanitária que possui apenas o serviço de coleta de esgoto. É possível perceber pela imagem, diversas áreas da malha urbana que não possuem clientes cadastrados. Isto significa que uma parte considerável da malha urbana possui rede de esgoto, entretanto, a população não está ligada à rede pública de coleta de esgoto.



Figura 60 - Cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário de Borda da Mata.
Fonte: ARSAE.

O bairro em vermelho na imagem é o Santo Antônio. De acordo com a COPASA, este bairro possui 100% de coleta, sendo 70% encaminhados para tratamento. Foi verificado *in loco* que o ponto baixo do bairro não possui elevatória para recalque dos esgotos (Figura 61).

Ainda, de acordo com a Companhia, o bairro São Judas não possui sistema por separador absoluto, sendo os esgotos lançados nas galerias de águas pluviais.

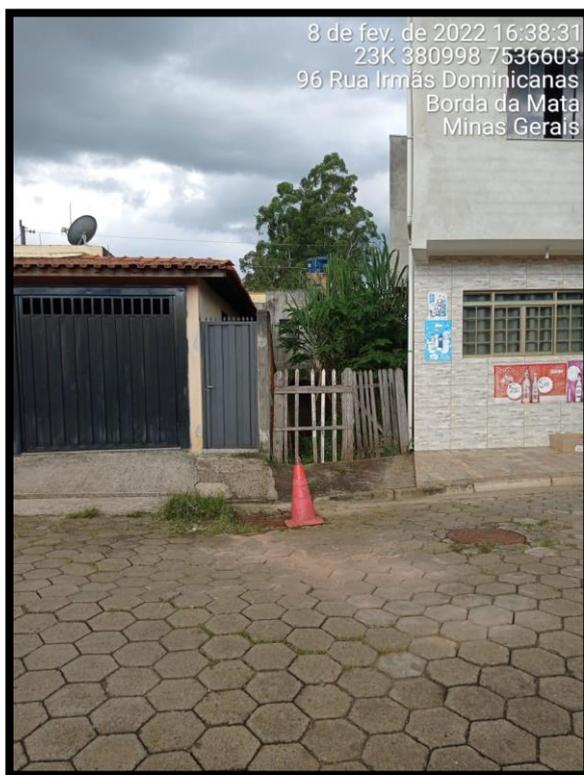


Figura 61 - Ponto baixo do bairro Santo Antônio, não sendo constatados dispositivos de recalque para os esgotos.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Foram coletados no ano de 2020 em Borda da Mata, 434.210 m³ de esgoto. Todo o esgoto do município coletado é tratado para depois ser lançado no rio Mandu.

6.3.12.2 Elevatória de Esgotos

No total, o distrito Sede de Borda da Mata conta com 1 (uma) estação elevatória construída, a EEE Santa Cruz. Localizada no bairro homônimo, a elevatória é constituída por 2 conjuntos elevatórios, com motor de 30 CV. E possui vazão de 40 l/s.

De acordo com o Croqui apresentado pela COPASA, os esgotos gerados no Centro, no bairro Santa Cruz, bairro Paiva e bairro do Zeca são encaminhados para a única elevatória existente: a EEE – Santa Cruz.

Antes de chegar no gradeamento, os efluentes passam por uma Caixa de Areia do tipo canal de velocidade, com limpeza através de descarga hidráulica.



*Figura 62 - Estação Elevatória de Esgotos – Santa Cruz I.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

Todo o sistema de controle de nível no interior das elevatórias é automatizado. Atualmente, os conjuntos elevatórios estão associados em paralelo.

6.3.12.3 ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

O Tratamento de Esgoto de Borda da Mata é feito através de Tratamento Preliminar; seguido por Reatores do tipo UASB; Filtros Biológicos Percolares; Decantadores Secundários e Leitões de Secagem.

Em operação desde 1997, a ETE Borda da Mata opera com vazões de 15 a 25 l/s, apresentando as seguintes unidades:

- ✓ Gradeamento: do tipo grades fixas de limpeza manual, recebe o esgoto diretamente da linha de recalque da EEE Santa Cruz;
- ✓ 2 (dois) reatores do tipo UASB;
- ✓ 1 (um) filtro biológico percolar;
- ✓ 1 (um) decantador secundário;
- ✓ 2 (dois) leitos de secagem.

Durante a visita técnica foi verificado a necessidade de reformas e manutenções em algumas estruturas da ETE, visto que elas apresentaram sinais de deterioração da estrutura e de vazamentos. Algumas unidades não estavam operando, o que pode afetar a eficiência do tratamento. Estas indicações são ilustradas das Figuras 63 a 74.

Corroborando com estes fatos, de acordo com o RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO OPERACIONAL N°70/2020 da ARSAE a eficiência média de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DQO) foi de 47%, sendo que de acordo com a Deliberação Normativa COPAM/CERH n° 01/2.008 os valores de referência para remoção de DQO são de no máximo 180 mg/L ou eficiência média de redução mínima de 55%. Deste modo, o relatório concluiu que a eficiência do tratamento não estava satisfatória.



Figura 63 - Leiteiro interno da ETE – Santa Cruz I (ETE Principal).
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 64 - Vista geral das unidades operacionais da ETE Santa Cruz I.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



*Figura 65 - Reatores UASB da ETE.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 66 - Reatores Anaeróbico 1 (UASB).
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



Figura 67 - Distribuição uniforme do efluente nos vertedores do Reator UASB em 2016.
Fonte: ARSAE.



Figura 68 - Filtro Biológico Percolador da ETE.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 69 - Decantador secundário em condições adequadas de operação em 2016.
Fonte: ARSAE.



Figura 70 - Decantador secundário inoperante.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 71 - Leitos de Secagem para o lodo da ETE.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 72 - Estação Elevatória de Recirculação do lodo da ETE e aduelas de concreto soltas.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 73 - Caixa para abrigo do sensor de medição de vazão em 2016.
Fonte: ARSAE.



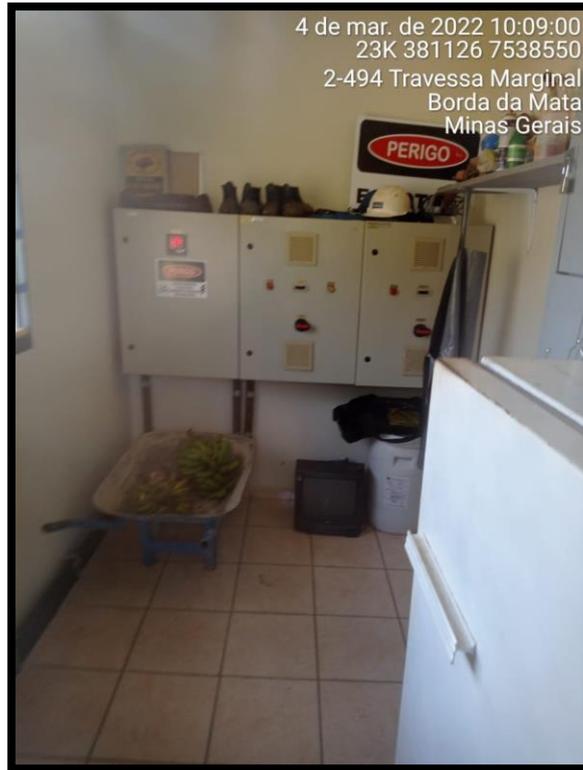
Figura 74 - Caixa para abrigo do sensor de medição de vazão em mau estado de conservação.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



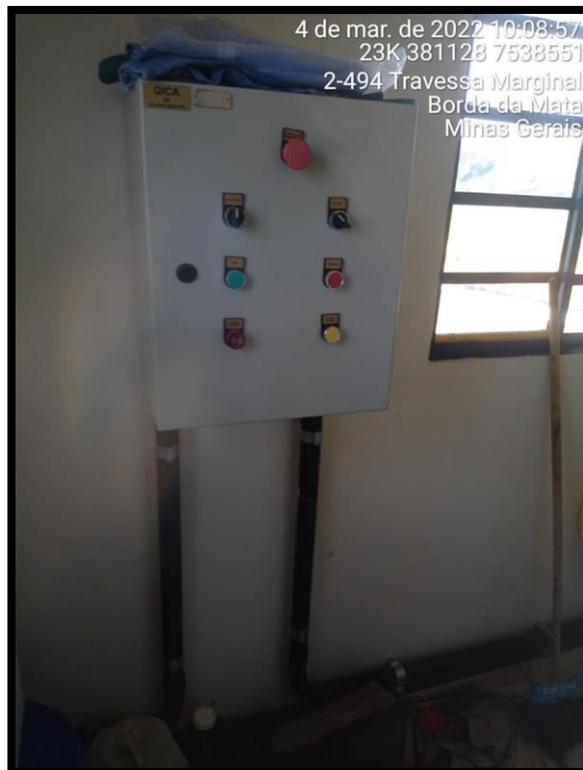
Figura 75 - Bancada do laboratório de análises da ETE.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 76 - Local para acondicionamento dos frascos de reagentes.
Fonte: ARSAE.



*Figura 77 - Cabine elétrica da ETE.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 78 - Painel de acionamento de motores.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

Foi verificado com a SUPRAM Sul de Minas que a ETE – Santa Cruz possui a Licença Ambiental Simplificadas - LAS - RAS - 266/2018, válida até 20/11/2018.

O município conta ainda com uma segunda Estação de Tratamento de Esgoto, a ETE Nº 5, a qual é composta por fossa séptica. Com capacidade nominal instalada de 0,6 L/s, esta ETE possui vazão média de tratamento de 0,62 L/s. Como dito anteriormente, esta unidade atende ao bairro Nossa Senhora de Fátima.

6.3.12.4 Corpo Receptor

O corpo receptor final dos esgotos de Borda da Mata é o Rio Mandu.



*Figura 79 - Rio Mandu e ETE Principal ao fundo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.3.12.5 Ligações e Economias de Esgotos

Total de 5.608 ligações totais de esgotos. Dentre as ativas, 5.104 são micromedidas, ou seja, providas de hidrômetro. O consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotamento sanitário foi de 63.100 kWh/ano. (SNIS, 2020).

As informações expostas nos parágrafos anteriores estão sintetizadas na Tabela 35, abaixo apresentada.

Tabela 35. Informações e indicadores do sistema de esgotamento sanitário em Borda da Mata/MG no ano de 2020.

INFORMAÇÕES E INDICADORES	VALOR
ES004 - Extensão da rede de água	46,42 km
ES005 – Volume de esgoto coletado	434.210 m ³ /ano
ES006 – Volume de esgoto tratado	434.210 m ³ /ano
ES008 – Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos	5.104 economias
ES009 – Quantidade de ligações totais de esgotos	5.608 ligações
ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário	13.321 habitantes
ES028 – Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos	63.100 kWh/ano

Fonte: Elaborado por InfraAcqua Engenharia a partir dos dados do SNIS, 2020.

6.3.13 Sistema de Esgotamento Sanitário - Distrito do Cervo

6.3.13.1 Rede coletora e interceptores de esgotos

A prefeitura não dispõe da informação da extensão de rede coletora de esgotos no local, contudo sabe-se que o diâmetro varia de 150 mm a 300 mm. A Prefeitura não dispõe de um cadastro técnico. A disposição exata das redes é conhecida apenas pelos funcionários locais.

Em vistoria, constatou-se que a rede coletora se encontra em condições precárias de funcionamento.

Quanto aos poços de visitas, estes possuem tampas de concreto e foram construídos de modo artesanal. De acordo com os funcionários da Prefeitura, por vezes, as diversas malharias presentes no Distrito entopem a rede de esgotos com fiapos, exigindo constante manutenção.

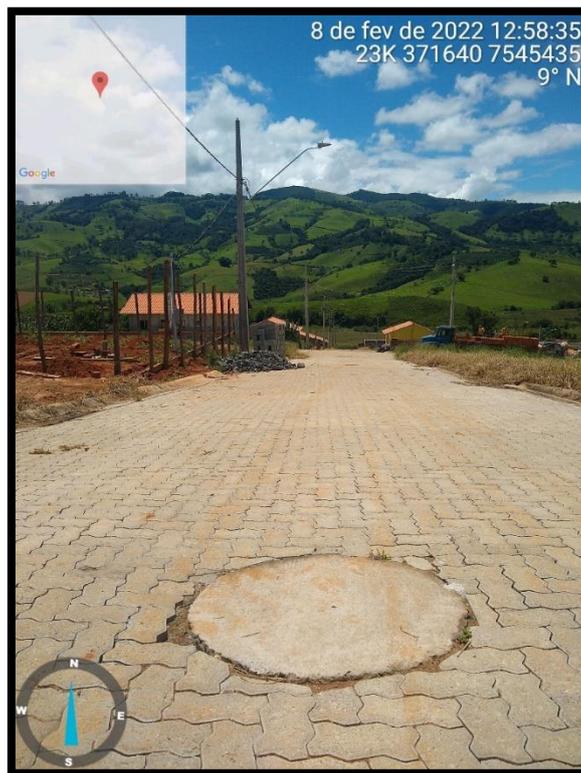


Figura 80 - Poço de Visita com tampa de concreto e pavimento intertravado no Distrito do Cervo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.13.2 Tratamento dos Esgotos

Apesar do Distrito do Cervo possuir rede coletora de esgotos, estes são encaminhados diretamente ao rio do Cervo, não havendo tratamento para os efluentes gerados.

6.3.13.3 Corpo Receptor

Os esgotos *in natura* são lançados diretamente no rio Mandu, nas coordenadas projetadas UTM 23K 378.812 m E, 7.3548.548 m N.

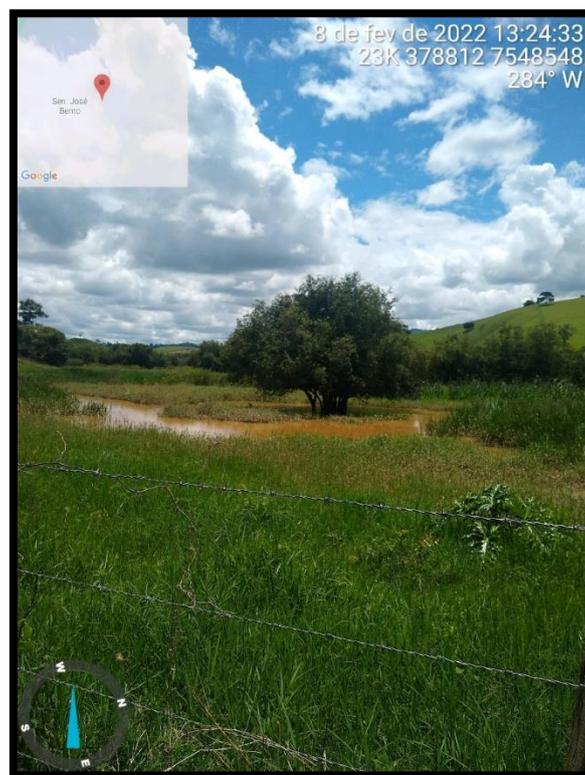


Figura 81 - Rio do Cervo, a jusante do Distrito homônimo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.14 Sistema de Esgotamento Sanitário - Distrito do Sertãozinho

6.3.14.1 Rede coletora e interceptores de esgotos

A prefeitura não dispõe da informação da extensão de rede coletora de esgotos no local, contudo sabe-se que o diâmetro varia de 150 mm a 300 mm. A Prefeitura não dispõe de um cadastro técnico. A disposição exata das redes é conhecida apenas pelos funcionários locais.

A rede coletora encontra-se em condições precárias de funcionamento.

Quanto ao poço de visita, chama a atenção o fato de existir apenas 1 (um) deste em todo o sistema de coleta do Distrito. Este fato pode provocar sérias dificuldades nas manutenções necessárias no sistema. Assim como no Cervo, o poço de visita possui tampa de concreto e foi construído de modo artesanal.

6.3.14.2 Tratamento dos Esgotos

Apesar do Distrito do Sertãozinho possuir rede coletora de esgotos, estes são encaminhados diretamente ao córrego do Lucas, não havendo tratamento para os efluentes gerados. Os esgotos são lançados *in natura* em 2 (dois) pontos distintos, dentro do distrito.



Figura 82 - Primeiro ponto de lançamento de esgotos no distrito de Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 83 – Segundo ponto de lançamento de esgotos no distrito de Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.3.15 Sistema de Esgotamento Sanitário - Núcleos habitacionais isolados e zona rural

Não há serviço público para os sistemas de esgotamento sanitário para os Núcleos habitacionais urbanos. Sendo o esgotamento sanitário realizado por cada propriedade, havendo tanto localidades com tratamento adequados com fossa séptica seguida de filtro anaeróbico, quanto com lançamentos *in natura* nos cursos d'água.

6.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O estudo da drenagem possui foco principal na predição dos resultados dos hidrogramas de picos de vazões, que elevam diretamente com a intensa ocupação urbana nas bacias hidrográficas e consequente aumento da impermeabilização da superfície.

Deste modo, o crescimento demográfico desordenado observado nas cidades nas últimas décadas trouxe desafios para os gestores dos serviços de saneamento básico, sobretudo aqueles relacionados ao planejamento urbano. A vulnerabilidade climática e topográfica, aliada à redução da cobertura vegetal - que foi substituída por mantas de concreto e asfalto - criaram condições desfavoráveis à absorção das águas pluviais nas cidades. Somado a isso, observa-se com frequência a ocupação de áreas ribeirinhas, o que aumenta o risco de inundações e a proliferação de doenças de veiculação hídrica, além dos prejuízos materiais e humanos causados por estes eventos.

O Diagnóstico Situacional para a componente de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (DMAPU) foi estruturado considerando a caracterização das soluções e serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais prestados, abrangendo aspectos institucionais, operacionais, ambientais e sanitários e econômico-financeiros, sendo os conteúdos abordados em cada um dos aspectos conforme apresentado na Tabela 36.

Tabela 36. Etapas do diagnóstico da vertente DMAPU do PMSB.

Subitem	Conteúdo
Conceitos e Definições	Conceitos e Definições
Diretrizes para o Planejamento	
Aspectos institucionais	Prestação, regulação e fiscalização dos serviços Instrumentos de gestão e Legislação Pertinente
Aspectos operacionais	Caracterização do espaço urbano Infraestrutura existente Alocação de pessoal Instrumentos de planejamento Manutenção preventiva e corretiva Risco à segurança Risco à saúde
Aspectos ambientais	Processos erosivos Monitoramento hidrológico Gestão da demanda hídrica
Aspectos econômico-financeiros	Sustentabilidade econômica Investimentos realizados

Fonte: elaborado por InfraAcqua Engenharia.

6.4.1 Conceitos e Definições

O sistema tradicional de drenagem é geralmente dividido em 2 (dois) componentes, o da microdrenagem e o da macrodrenagem. Ambos os sistemas devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados.

O sistema de microdrenagem é composto por:

- Pavimentos das ruas;
- Guias;
- Sarjetas;
- Bocas de lobo;
- Rede de galerias de águas pluviais; e
- Canais de pequenas proporções.

Este sistema deve ser dimensionado para o escoamento de vazões de 2 (dois) a 10 (dez) anos de período de retorno.

A macrodrenagem deve ser dimensionada para inundações de cinquenta a cem anos de período de retorno (SÃO PAULO, 2012). Podendo ser composto por:

- Canalização de corpos hídricos;
- Limpeza e desassoreamento de córregos;
- Diques de contenção e readaptação de obras de galeria; e
- Travessias.

6.4.2 Diretrizes para o planejamento dos serviços de DMAPU

Um fator fundamental a ser considerado no planejamento de ações e medidas relativas aos Serviços de DMAPU se refere ao processo de urbanização de uma bacia hidrográfica que se manifesta, principalmente, em um acelerado processo de impermeabilização de sua superfície. Essas alterações na permeabilidade do solo da bacia implicam na redução da infiltração das águas pluviais, aumentando o volume escoado superficialmente e acentuando picos de vazões. (Campanha, 1995)

Do ponto de vista hidrológico, os aspectos indesejáveis mais preocupantes derivados do fenômeno de ocupação do solo a serem controlados nos sistemas de drenagem, são:

- A) o aumento considerável no volume e velocidade do escoamento superficial;
- B) o aumento na produção de sedimentos devido à erosão;
- C) a deterioração da qualidade das águas drenadas; e
- D) a degradação morfológica dos cursos d'água urbanos.

De acordo com a Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (2018), faz-se necessário o controle do escoamento das águas de chuvas para evitar os seus efeitos adversos que podem representar sérios prejuízos à saúde, segurança e bem-estar da sociedade.

Isso posto, o presente diagnóstico visa contribuir para o planejamento de sistemas de DMAPU integrados e sustentáveis, dialogando com a legislação e a gestão pública

simultaneamente, servindo, a partir do panorama identificado, de base para a proposição nas próximas etapas de ações e medidas que visem ao desenvolvimento de projetos de ordenamento urbano, com vistas à promoção da proteção ambiental e de melhorias na qualidade de vida da população.

6.4.3 Arranjos institucionais – Prestação, regulação e fiscalização

No município de Borda da Mata compete o controle de enchentes e a drenagem urbana à Diretoria do Departamento Municipal de Obras, Meio Ambiente, Serviços Urbanos e Rurais. Geralmente os serviços e obras são executados por terceiros, ficando a cargo da Prefeitura o gerenciamento e fiscalização dos contratos.

Assim como na maioria dos municípios brasileiros este serviço não é regulado nem fiscalizado por um órgão externo criado para esta finalidade.

Ademais, não há cobrança exclusiva pela prestação destes serviços, estando os valores incluídos no IPTU.

A prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais não possui indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos ou de qualidade.

6.4.4 Arranjos institucionais – Instrumentos de Gestão e Legislação Pertinente

Quanto aos Aspectos Institucionais, em especial aos Instrumentos de Gestão, sabe-se que o Plano Municipal de Saneamento Básico não detalhou de modo pormenorizado a vertente de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana. O município tampouco dispõe de Plano Diretor de Drenagem Urbana. Isto dificulta a gestão dos sistemas de drenagem urbana e a coleta de informações necessárias ao diagnóstico setorial eficiente deste eixo do saneamento básico.

Já o Plano Diretor de Desenvolvimento de Borda da Mata possui uma seção que versa especificamente sobre a drenagem de águas pluviais, a qual foi reproduzida a seguir:

Tabela 37. Seção III da Drenagem de Águas Pluviais do Plano Diretor de Desenvolvimento de Borda da Mata.

Seção III	Da Drenagem de Águas Pluviais
Art. 133	Deverá ser elaborado um plano global de drenagem para a sede, distritos e pequenas comunidades do município, detectando os problemas atuais e futuros, oriundos da expansão urbana.
Art. 134	Deverão ser coibidas as ocupações urbanas próximas dos talwegues de cursos d'água perenes ou intermitentes na área urbana, evitando riscos de vida e a necessidade de desapropriações e execuções de obras dispendiosas.
Art. 135	Deverão ser implantadas concepções alternativas de canalização, de forma a proteger os fundos de vale, evitando o aumento de áreas impermeabilizadas e favorecendo a conservação dos recursos hídricos.
Art. 136	A Avenida João Olívio Megale, principal talvegue da área urbana da sede, devendo ser objeto de especial atenção, devido à tendência de urbanização a montante do seu trecho já canalizado, implicando na necessidade de avaliação periódica da capacidade do canal já construído, e de planejamento da ocupação urbana futura de forma a permitir uma permeabilidade mínima na bacia de contribuição.
Art. 137	Implementar o Horto Municipal como área verde e de amortecimento de precipitação pluviométrica.
Art. 138	Os córregos não canalizados deverão ser recuperados e incorporados à paisagem urbana, e deverão ser dotados de interceptores de esgoto.
Art. 139	Na concepção dos sistemas de drenagem pluvial, devem ser preferidos, dentro do possível, os dispositivos superficiais aos subterrâneos.
Art. 140	Deverá ser prevista a manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial, com remoção periódica de areia, pedras e objetos, reparo às obras civis danificadas, além de ações complementares.

Fonte: Plano Diretor de Borda da Mata (2004).

O Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001) estabelece normas que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos. A referida Lei dispõe que a política urbana tem por objetivo garantir o fortalecimento das funções sociais das cidades e, no contexto da drenagem urbana, destacam-se o art. 42, que define o conteúdo mínimo do Plano Diretor Municipal e, especialmente, o art. 42-A:

Tabela 38. Artigo 42-A do Estatuto das Cidades.

Incisos	Artigo 42-A
I -	Parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e a contribuir para a geração de emprego e renda; (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012)
II -	Mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos; (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012)
III -	Planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre; (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012)
IV -	Medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres; e (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012)
V -	Diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido. (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012)
VI -	Identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades. (Incluído pela Lei nº 12.983, de 2014)

Fonte: Estatuto das Cidades (2001).

Ainda em âmbito federal, destaca-se a Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), estabelecendo diretrizes para ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção da população e de bens em caso de desastres naturais. A Lei ainda detalha as obrigações e competências dos entes federativos (União, estados e municípios) em relação à aplicação e execução da PNPDEC, como pode ser observado no texto do artigo 2º destacado:

Art. 2º - É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre.

6.4.5 Aspectos Operacionais – Caracterização do espaço urbano

Atualmente, a maior parte do Distrito Sede é ocupada por área urbana, com 80% de população vivendo nestas áreas. Na Figura 84, é apresentado o principal aglomerado urbano do município, que é o Distrito Sede.



*Figura 84 - Vista aérea dos principais aglomerados urbanos do município.
Fonte: Google Maps, 2019.*

Pode-se inferir, a partir da análise da Figura 84, que boa parte do Distrito Sede de Borda da Mata se encontra urbanizado, o que contribui para a impermeabilização do solo. Com isso, o escoamento superficial das bacias urbanas aumenta, reduzindo o tempo de concentração, ou seja, o tempo necessário para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial naquela seção (MARTINS, 2012).

Além da identificação dos aglomerados urbanos, outro parâmetro importante na caracterização do sistema de drenagem da região é o uso do solo urbano, uma vez que a ocupação do solo influencia diretamente na dinâmica natural dos escoamentos das águas pluviais. Na Figura 85, é apresentado um mapa dos principais usos do solo no Município de Borda da Mata.

Em relação aos usos do solo (Figura 85), foram identificados os seguintes tipos de usos: pastagem representando 58,9% da área, seguido por culturas temporárias com 19,8%, mata nativa 13%, solo exposto 5%, área urbana 2,3% (representam as áreas urbanas de Borda da Mata e parte da área urbana de Pouso Alegre), café 0,7% e eucalipto 0,3%.

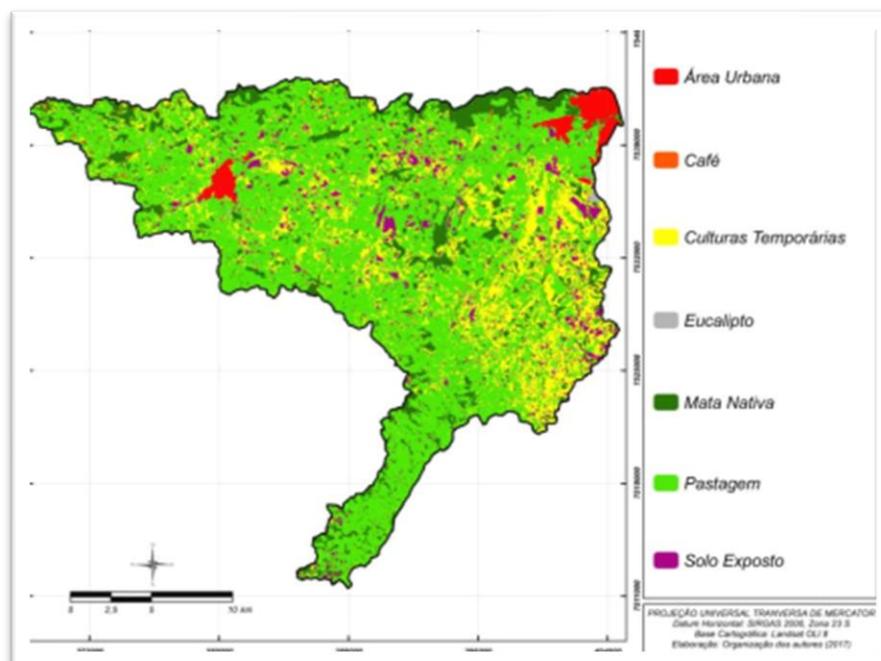


Figura 85 - Mapa de uso do solo da sub-bacia do rio Mandu.
Fonte: elaborado por Teixeira et al, 2017.

O mapa apresentado anteriormente evidencia que há poucos remanescentes florestais na bacia hidrográfica do rio Mandu e a maior parte de seu território é ocupado por área de pastagem. A substituição das florestas por pastagens gera a compactação dos solos, levando a uma diminuição da capacidade de infiltração ao longo do tempo. Com isso, ocorrem mudanças no regime hídrico da região, que tem aumentada sua energia erosiva devido ao escoamento superficial das águas de chuva (TEIXEIRA, et al, 2017).

6.4.6 Aspectos Operacionais – Infraestrutura existente – Micro e Macrodrenagem

O município de Borda da Mata possui um sistema de microdrenagem composto por bueiros e galerias que já favorecem a drenagem para algumas áreas do município, enquanto outras ainda sofrem com problemas pela inexistência desses equipamentos. Mesmo nas áreas em que existem dispositivos de microdrenagem implantados foi diagnosticado com base em discussões com os técnicos da Prefeitura que muitos destes se apresentam em condições de subdimensionamento.

Os aspectos relacionados com a manutenção dos dispositivos de microdrenagem apontam reduzida frequência dos serviços de varrição das sarjetas e limpeza de bocas-de-lobo e galerias.

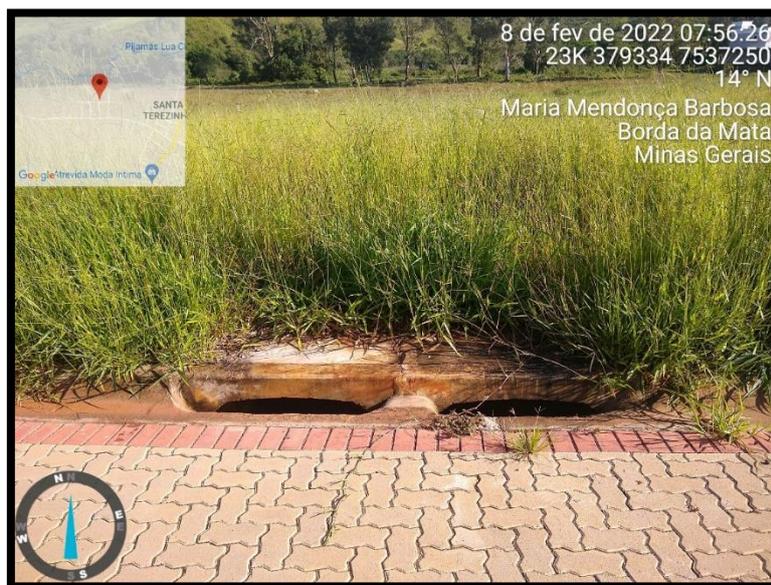


Figura 86 - Boca de lobo dupla e pavimento intertravado em um loteamento novo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

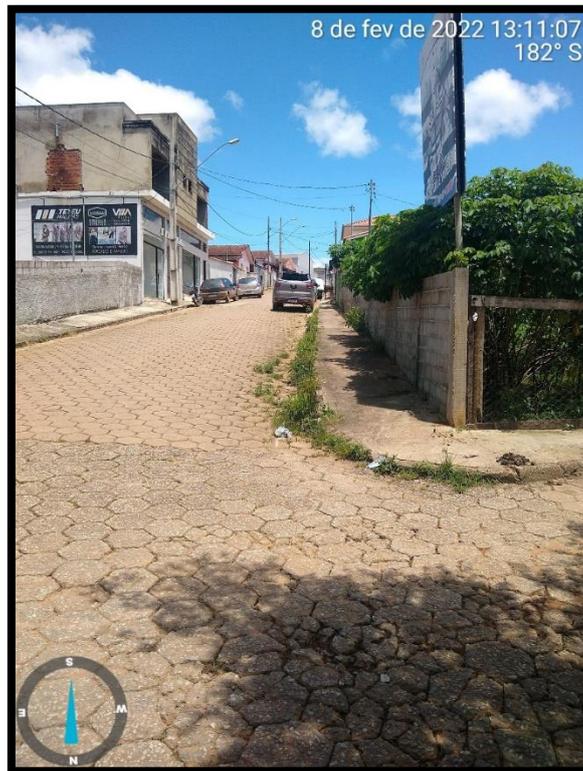


*Figura 87 - Boca de leão (tipo grelha) em Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



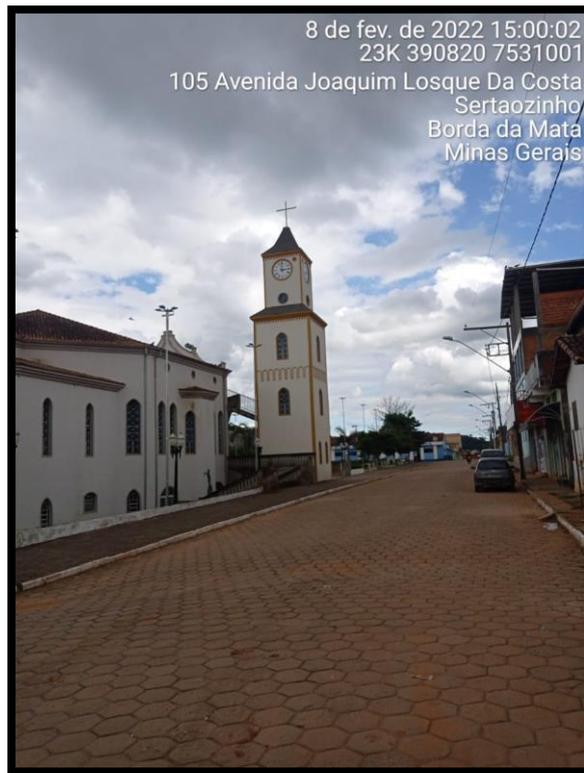
*Figura 88 - Tampa de Poço de Visita do Sistema de Galerias de Águas Pluviais de Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

No Distrito do Cervo praticamente não há Bocas de Lobo e Galerias de Águas Pluviais, e muitas vezes, o escoamento das águas não é feito de maneira adequada, como no caso da Figura 89, onde não há dispositivos para escoamento superficial entre as ruas, como os sarjetões.



*Figura 89 - Rua sem dispositivos de escoamento subterrânea ou superficial no Distrito do Cervo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

Observa-se também uma alta taxa de pavimentação dos logradouros de Borda da Mata. O Distrito Sede, bem como, os distritos do Cervo e Sertãozinho possuem mais de 80% das vias pavimentadas.



*Figura 90 - Rua pavimentada sem dispositivos de escoamento subterrânea ou superficial no Distrito do Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

Entre as estruturas de macrodrenagem, avaliou-se as condições das matas ciliares de cursos d'água, protegidas legalmente na forma de APP's – Áreas de Preservação Permanente; as travessias sob estradas e; a presença de vias com canais artificiais abertos, os quais conduzem água a céu aberto para os locais de desague ou aumentam a capacidade de escoamento dos cursos naturais durante as enchentes.

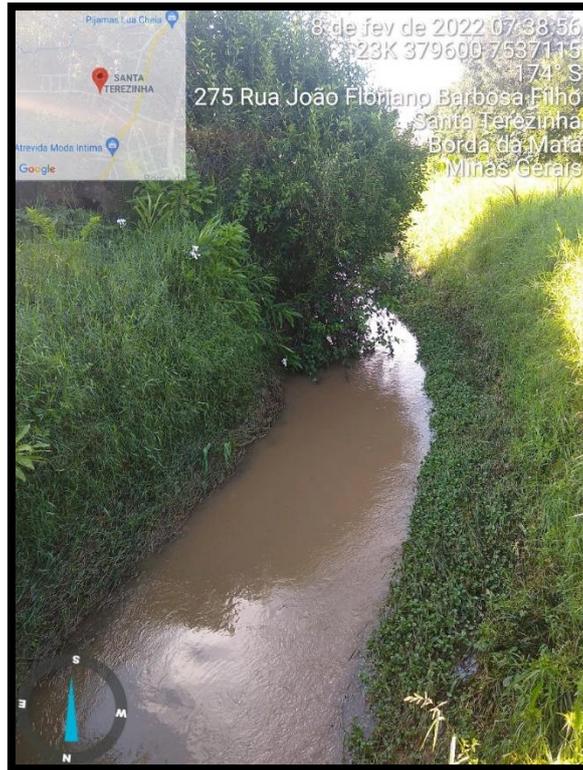


Figura 91- Córrego das Três Barras com APP em bom estado de conservação.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

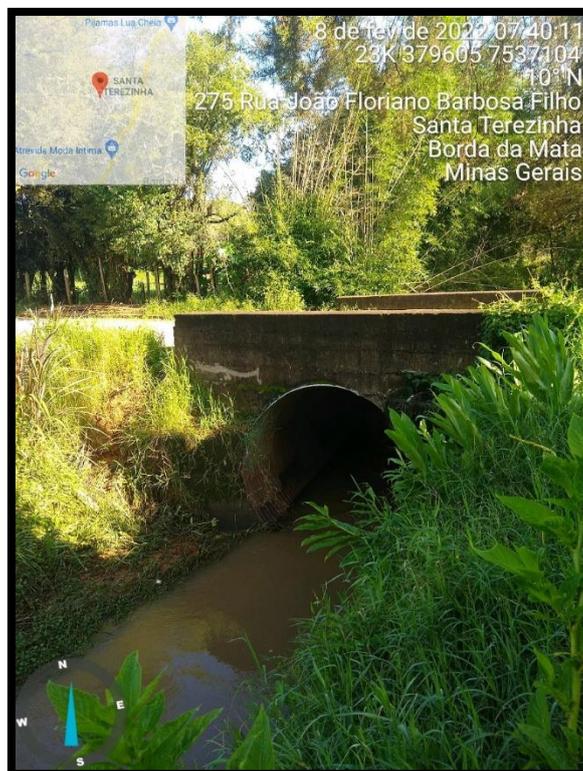


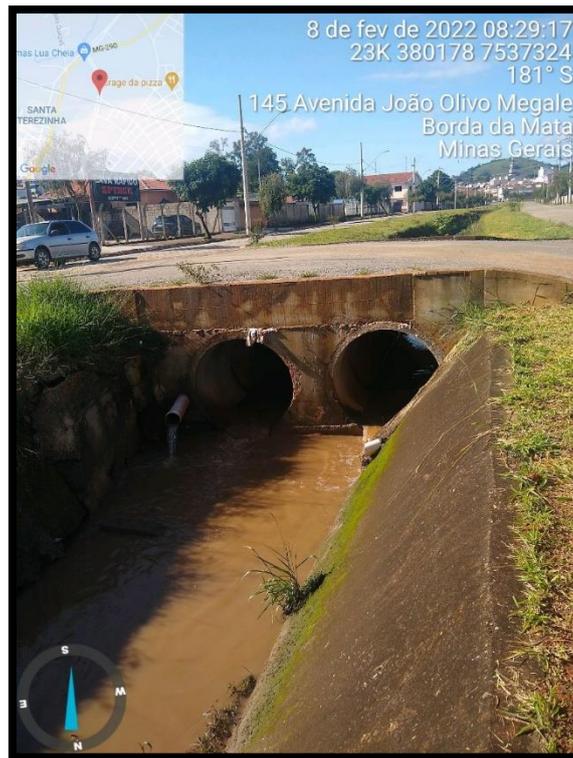
Figura 92 - Travessia circular feita com aduela no córrego das Três Barras sob a rua João Floriano Barbosa Filho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

A canalização dos corpos hídricos conectada ao sistema de drenagem e a concepção equivocada de projetos que têm, como filosofia, escoar a água precipitada o mais rapidamente possível para jusante. Essas soluções aumentam a velocidade de escoamento da água, a vazão máxima, a frequência e o nível de inundação em várias ordens de magnitude, impactando as áreas mais à jusante.



Figura 93 – Córrego Santa Terezinha canalizado e APP antropizada na Avenida João Olivo Megale, área urbana de Borda da Mata.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



*Figura 94 - Aduelas de concreto para travessia do córrego Santa Terezinha, situado na Avenida João Olivo Megale e um tubo lançando esgotos à esquerda da imagem.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

Em relação às técnicas compensatórias, não foram identificadas a existência de vias públicas terrestres com faixas ou valas de infiltração (soluções de drenagem natural) na área urbana total dos municípios; reservatórios de retenção ou detenção para amortecimento de vazões de inundação na área urbana; parques lineares; ou mesmo tratamento de águas pluviais.



*Figura 95 - Córrego Santa Terezinha
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.4.7 Aspectos Operacionais – Alocação de Pessoal e Equipamentos disponíveis

Os trabalhos relacionados aos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais ficam a cargo da Diretoria de Obras de Borda da Mata. O encarregado Paulo coordenada as equipes dos 3 (três) Distritos do município. A Prefeitura dispõe de 10 colaboradores para o Distrito Sede, 4 para o Cervo e 2 para o Sertãozinho.

De acordo, com informações da Diretoria de Obras, o município de Borda da Mata conta atualmente com 4 (quatro) retroescavadeiras, sendo 3 (três) próprias e 1 (uma) alugada, porém apenas 1 (uma) está funcionando.



Figura 96 – Pátio de máquinas e almoxarifado da Prefeitura de Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 97 – Retroescavadeira da Prefeitura de Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

O município conta com 3 (três) caminhões basculantes 1 (um) veículo de carga leve.



Figura 98 – Caminhão basculante da Prefeitura de Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 99 – Caminhão tipo veículo de carga leve da Prefeitura de Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 100 – Local de armazenamento de malhas de fios metálicos e tubos de PVC da Prefeitura de Borda da Mata.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.4.8 Aspectos Operacionais – Instrumentos de Planejamento

Com o objetivo de manter as vazões de escoamento superficial compatíveis com os sistemas projetados nas glebas onde serão parcelados o solo, faz-se essencial a elaboração de estudo técnico específico e projeto que contemple a área da bacia hidrográfica contribuinte para averiguar a capacidade de vazão das redes pluviais e das sarjetas existentes e planejadas, para análise de viabilidade junto ao prestador dos serviços de drenagem urbana.

Isto posto, verificou-se que Borda da Mata não possui um Manual de Diretrizes para elaboração de projeto e implantação de sistemas de Drenagem. Este instrumento visa orientar os projetistas que queiram aprovar e implantar de um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para loteamentos novos.

Ainda em consulta aos setores responsáveis da Prefeitura, não foram encontrados planos, programas ou projetos, já desenvolvidos ou em elaboração, para a rede de drenagem pluvial do município. A prefeitura não conta com a rede de cadastro de drenagem.

6.4.9 Aspectos Operacionais – Manutenções preventivas e corretivas

Os serviços de manutenção e conservação periódica dos sistemas de drenagem urbana incluem a limpeza e o reparo de suas unidades componentes tais como bocas de lobo, dispositivos de macrodrenagem, redes coletoras, emissários, dispositivos de amortecimento de vazão, bacias de dissipação de energia etc.

Ao longo de sua vida útil, no caso da falta de manutenção, os sistemas de DMAPU passam a operar em condições diferentes das previstas inicialmente como, por exemplo, com a redução em sua capacidade de escoamento prevista em projeto em virtude da obstrução das estruturas de drenagem. Assim, é necessária a realização de atividades de manutenção programadas com regularidade, garantindo a eficácia e o bom funcionamento do sistema. Ademais, uma vez que boa parte dos condutos é enterrada, muitas vezes as seções obstruídas por resíduos sólidos não são detectadas. (SNIS, 2018)

Em consulta à Diretoria de Obras do município, foi constatado que a atuação municipal em drenagem urbana se dá em caráter emergencial, em situações pontuais que exigem ampliação, manutenção ou reparos na rede já existente.

A Prefeitura vem realizando diversas ações de manutenção. Os serviços normalmente realizados são:

- Varrição e limpeza de vias;
- Limpeza e desobstrução de dispositivos de captação;
- Manutenção ou recuperação de sarjetas;
- Limpeza e desobstrução de redes e canais fechados;
- Dragagem ou desassoreamento de canais abertos;
- Dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais;
- Limpeza das margens de cursos d'água naturais e de lagos;
- Manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais;
- Manutenção e proteção de taludes dos reservatórios.

O processo realizado na limpeza de bocas-de-lobo e galerias pluviais consiste na remoção de resíduos dos sistemas de drenagem urbana. Estes resíduos são gerados pela erosão do solo e, principalmente, pelo mau acondicionamento dos resíduos

sólidos em contêineres ou lixeiras, bem como pela falta de consciência ambiental das pessoas que lançam seus resíduos nas vias públicas. Estes resíduos se acumulam nas sarjetas das ruas, e quando da ocorrência de chuvas são carregados para os sistemas de drenagem ocasionando diversos problemas como assoreamento das galerias, canais e córregos de drenagem, entupimento de bocas-de-lobo e galerias de drenagem, inundações e contaminação das águas e do solo.

Atendendo às normas ambientais, os resíduos resultantes dos serviços de limpeza e manutenção de boca-de-lobo e galerias de águas pluviais devem ser segregados, classificados e depositados em aterro sanitário. Estes serviços são realizados em Borda da Mata pela Diretoria do Departamento Municipal de Obras, Meio Ambiente, Serviços Urbanos e Rurais.



*Figura 101 - Guia Americana e Boca de Leão com resíduos em um loteamento no Distrito do Cervo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 102 - Boca de leão em mau estado de conservação no Distrito de Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

A manutenção estrutural é essencial para o correto funcionamento do sistema, uma vez que o desgaste das estruturas de drenagem interfere no seu funcionamento hidráulico, ocasionando retenção de resíduos e escombros e reduzindo a velocidade dos fluxos de água. Ainda, a ausência de manutenção periódica das estruturas resulta em maiores prejuízos econômicos, visto que passam a ser necessárias, na maior parte dos casos, operações de manutenção em caráter emergencial (SÃO PAULO, 2012).

Para tanto, a análise da ocorrência de aporte de resíduos e sedimentos na rede de drenagem é uma informação de grande relevância para o conhecimento da qualidade dos serviços prestados e para análise de susceptibilidade a inundações, quando avaliado em conjunto com outros fatores.



*Figura 103 - Córrego Santa Terezinha.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*



*Figura 104 - Limpeza do Córrego Santa Terezinha.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata.*



*Figura 105 - Limpeza do Córrego Santa Terezinha.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata.*

6.4.10 Aspectos Operacionais – Situações de risco à segurança

Quando se aborda questões de riscos decorrentes de eventos climatológicos, é importante diferenciar os conceitos. Desta forma, a Tabela 39 traz 3 (três) conceitos importantes de acordo com a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), trazidas pela Portaria Conjunta nº 148, de 18 de dezembro de 2021.

Tabela 39. Conceitos relacionados a eventos climatológicos.

Conceito	Definição
Inundação	Refere-se à submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água, geralmente ocasionada por chuvas prolongadas na bacia hidrográfica.
Alagamentos	São definidos como sendo a extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana, em decorrência de precipitações intensas.
Enxurradas	Referem-se ao escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, provocado por chuvas intensas e concentradas. referem-se ao escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, provocado por chuvas intensas e concentradas.

Fonte: Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE).

Tanto as estruturas de micro quanto macrodrenagem devem ser dimensionadas considerando a região a ser atendida e as condições climáticas, meteorológicas e de urbanização, para que sejam consideradas as devidas taxas de infiltração e escoamento, evitando inundações, alagamentos e enxurradas. (COBRADE, 2021)

Para a gestão de riscos e respostas a desastres, Borda da Mata conta com a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), criada pela Lei nº 1.629/2010 e que tem por finalidade coordenar, em nível municipal, todas as ações de defesa civil, nos períodos de normalidade e anormalidade. O município conta com o suporte da Coordenadoria Regional da Defesa Civil Estadual situada no município vizinho de Pouso Alegre.

Em Borda da Mata o principal ponto de risco de inundação são as margens do rio Mandu. A falta de planejamento, ou até mesmo a falta ou mau uso de instrumentos de gestão como o Plano Diretor de Desenvolvimento ocasionou a ocupação urbana ao longo da planície de inundação do rio Mandu.

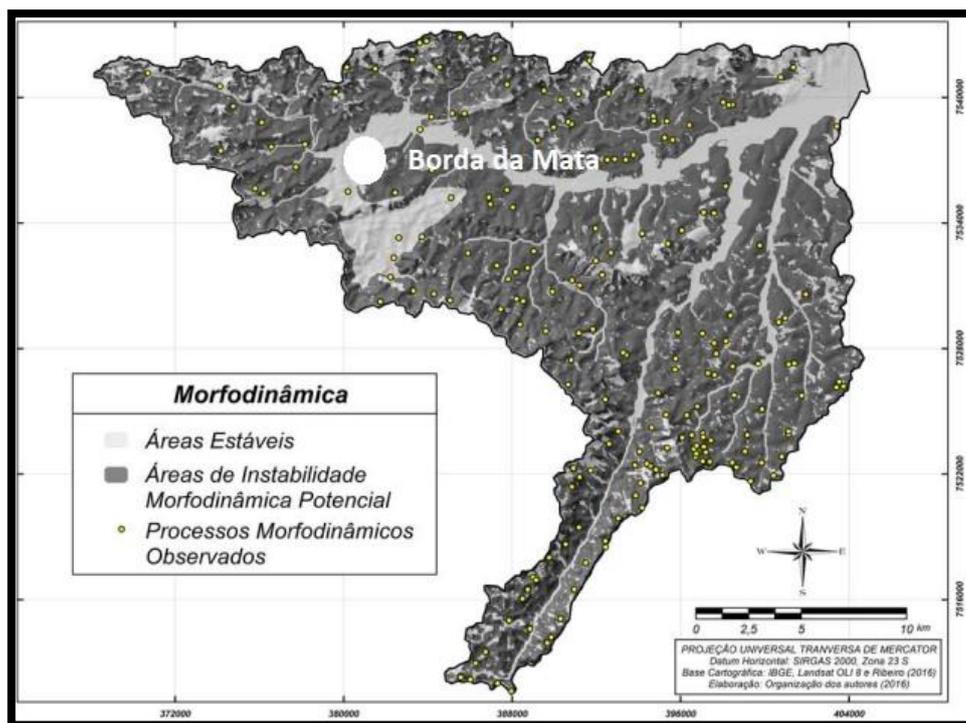


Figura 106 – Mapa Morfodinâmico da Sub-bacia hidrográfica do rio Mandu.
 Fonte: Teixeira et al, 2017.

São recorrentes os casos de inundações, em especial, as margens do rio Mandu. As principais ocorrências de inundação recentemente em Borda da Mata foram:

- Enchente de fevereiro de 2019: população do bairro Santa Terezinha e Estação atingidos, que ficam as margens do rio Mandu. Famílias foram realocadas para o Colégio Municipal Benedita Braga Cobra. Não houve óbitos;
- Enchente de janeiro de 2020: moradores do bairro Santa Terezinha virar o nível do córrego subir e afetar pelo menos 28 moradias. Na época, a Prefeitura prestou assistência as famílias prejudicadas.



Figura 107 - Captura de Tela do Portal G1 Sul de Minas.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.4.11 Aspectos Operacionais – Situações de risco à saúde

Quanto aos riscos de saúde, deve-se atentar a poluição difusa, geralmente transmitida pela drenagem pluvial e pelos cursos d'água. A poluição difusa é de difícil identificação da origem, geralmente está associada às chuvas, chegando aos corpos d'água de modo intermitente.

A limpeza urbana associada com variadas ações de controle a poluição é necessária para garantir a qualidade das águas que chegam aos corpos hídricos, bem como a garantia da preservação das matas ciliares, cujo uma das funções é proteger e garantir a estabilidade do leito drenagem.

6.4.12 Aspectos Ambientais – Processos erosivos

A análise das ocorrências de processos erosivos que podem afetar o sistema de Drenagem de Águas Pluviais inicia-se confrontando dados de atuais de erosão com as áreas de potencial risco à erosão além das áreas susceptíveis a inundação.

Existem algumas localidades em Borda da Mata que estão sofrendo processos erosivos, sendo destacado na Figura 108, o Morro do Urubu:



*Figura 108 - Erosão do Morro do Urubu.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.*

6.4.13 Aspectos Ambientais – Monitoramento hidrológico e regularização de vazões

A regularização do regime de vazões dos cursos de água, através de reservatórios, é capaz de, através da redução de vazões extremas (máxima e mínima), manter as vazões próximas da média.

Não há reservatórios a montante dos conglomerados urbanos de Borda da Mata. Existem apenas barramentos com e sem outorga para fins diversos: como recreação e piscicultura.

6.4.14 Aspectos Ambientais – Gestão da demanda hídrica

A gestão das demandas hídricas também é uma forma de aumentar a disponibilidade hídrica, pois o uso racional da água favorece o aumento de sua eficiência, reduzindo as perdas de água e possibilita a utilização desta água racionada para outros usos produtivos.

Na Bacia Hidrográfica do rio Sapucaí (GD-5) não existe cobrança pelo uso da água. Este instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos pode compatibilizar as disponibilidades e demandas da região do Sapucaí, bem como criar fundos financeiros dentro da bacia para investir em projetos, tais como, de recuperação de áreas degradadas e de mata ciliar, recuperação de nascentes e outros

6.4.15 Aspectos Econômico-financeiros – Sustentabilidade econômica

O art. 29, inciso III, da Lei Federal 11.445/07 – Lei do Saneamento Básico – estabelece a aplicação de tributo, inclusive de taxas, para as medidas de manejo de água pluvial urbana, de modo que resulte no desenvolvimento sustentável e econômico.

A dificuldade de criar uma taxa sobre os serviços de drenagem é a mesma que derrubou a Taxa de Limpeza Pública, em função da necessidade constitucional do serviço ser específico e divisível, conforme art. 145, inciso II da Constituição Federal.

Neste caso, os técnicos da área tributária do órgão público municipal e da Procuradoria Jurídica poderão encontrar fórmulas de cálculo e lançamento para superar tais obstáculos, tornando, com isto, o serviço sustentável e eficiente.

Atualmente a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços advêm das dotações MANUT. ATIV. DEPTO OBRAS E SERVICOS URBANOS e MANUT. VIAS PUBL., CEMITERIO, PRACAS E JARDINS

6.4.16 Aspectos Econômico-financeiros – Investimentos realizados

De acordo com a Prefeitura os investimentos realizados recentemente no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, foram:

- Obra de alteamento da ponte do bairro Santa Terezinha;
- Desassoreamento do córrego Santa Edwiges;
- Implantação de Galeria na rua Prof.º Afonso Florenciano.



*Figura 109 - Obra de Galeria de Águas Pluviais na rua professor Afonso Florenciano.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata.*

6.5 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

A carência de saneamento básico, especialmente da disposição final adequada dos resíduos, repercute diretamente sobre a qualidade da água de um município. Sendo assim, cabe ao poder público o exercício do planejamento municipal considerando a questão dos resíduos sólidos como um instrumento do desenvolvimento político e de sustentabilidade econômica e ambiental. (MMA, 2011)

Para tanto, deve ser realizada a caracterização, bem como a definição da composição dos resíduos sólidos gerados no Município, através de levantamentos, estudos e pesquisas, que identifiquem a população atendida pelos serviços de limpeza e coleta, a fim de quantificar a geração per capita, sua regularidade e ou frequência, e ainda levantar a eficiência dos equipamentos e recursos humanos utilizados na realização destes serviços.

Porém, verifica-se que a solução dos problemas relacionados à limpeza urbana e coleta de resíduos, exige esforços conjuntos dos cidadãos e da municipalidade, cabendo à Prefeitura, a maior parcela, já que dispõe de meios para educar a população, difundir e intensificar práticas sanitárias e impor ao público, obrigações que facilitem o trabalho oficial e ajudem a manter limpa a cidade. (Gregório, 2019)

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem o intuito de diagnosticar o atual sistema de limpeza pública para coleta, separação, acondicionamento tratamento e disposição adequada de resíduos de Borda da Mata, classificando fisicamente os resíduos gerados, caracterizando o sistema de coleta, e demonstrando algumas técnicas utilizadas para remoção do material coletado, desde a sua geração até seu destino.

É válido ressaltar que o município não possui PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, não havendo diretrizes e informações consolidadas sobre este eixo do saneamento básico.

Considerando a definição de saneamento básico da Lei Federal nº. 11.445 de 2007, neste item, é dado ênfase às questões relacionadas ao lixo doméstico e originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. Contudo, devido à questão dos resíduos sólidos do Município estar ligada diretamente à sustentabilidade ambiental, qualidade da água e saúde da população, será apresentada a seguir uma

caracterização geral dos resíduos sólidos do Município, utilizando como base dados primários e secundários disponíveis.

6.5.1 Classificação dos Resíduos

Os resíduos sólidos são classificados segundo a Lei Federal nº 12.305 de 2010 (PNRS) de acordo com suas diferentes tipologias, considerando critérios de origem e periculosidade. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por sua vez, a partir da NBR 10.004 de 2004, faz a classificação dos resíduos de acordo as características físicas, químicas e riscos deles. Estas classificações estão presentes nas Tabelas 40 e 41.

Tabela 40. Classificação dos Resíduos Sólidos de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010.

TIPOLOGIA DOS RESÍDUOS	ITEM	CRITÉRIO	DEFINIÇÃO
Domiciliares	A	Origem	Resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas;
Limpeza Urbana	B		Resíduos originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
Sólidos Urbanos	C		Resíduos Domiciliares + Resíduos de Limpeza Urbana
Comércio e prestadores de serviços	D		Resíduos gerados nessas atividades, exceto os resíduos citados nos itens “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
Serviços públicos de saneamento básico	E		Resíduos gerados nessas atividades, exceto os resíduos citados no item “c”;
Industriais	F		Resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
Serviços de Saúde	G		Resíduos gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
Construção Civil	H		Resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos
Agrossilvopastoris	I		Resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
Serviços de Transporte	J		Resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
Mineração	K		Resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
Perigosos	A	Periculosidade	Resíduos que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
Não perigosos	B		Resíduos não enquadrados no item “a”;

Fonte: Elaborada por InfraAcqua Engenharia a partir da Lei Federal nº 12.305 de 2010.

Tabela 41. Classificação dos Resíduos Sólidos segundo a NBR 10.004 de 2004 da ABNT.

TIPOLOGIA DOS RESÍDUOS	CRITÉRIO	DEFINIÇÃO
Secos	Características Físicas	Parcela dos resíduos com potencial para reciclagem, sendo em sua maior parte composto por plásticos, papéis, metais, vidros, entre outros.
Úmidos		Parcela dos resíduos composta em sua maior parte por materiais orgânicos e não recicláveis.
Orgânicos	Características	Resíduos constituídos basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas.
Inorgânicos	Químicas	Resíduos que não possuem origem biológica.
Perigosos (Classe I)	Riscos	Resíduos cujas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente quando gerenciado de forma inadequada. Apresentado características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade. São representados pelos resíduos citados nos anexos “A” e “B” da ANBT/NBR 10.004:2004.
Não inertes (Classe II A)		Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos “Inertes” (classe II B), nos termos da ABNT/NBR 10.004:2004. Os resíduos “Não Inertes” (Classe II A) podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
Inertes (Classe II B)		Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT/NBR 10.007:2004, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT/NBR 10.006:2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo “G” da ABNT/NBR 10.004:2004.

Fonte: Elaborada por InfraAcqua Engenharia a partir da ABNT/NBR 10.004/2004.

A classificação dos resíduos é de extrema importância, pois uma classificação equivocada de um resíduo na categoria perigoso, pode trazer como consequência custos elevados para o seu gerenciamento. E uma classificação equivocada de resíduos na categoria não perigoso, pode trazer diversos danos à saúde pública e ao meio ambiente.

6.5.2 Geração dos Resíduos

Os geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos e os transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

Um dos maiores desafios deste século é o problema ambiental decorrente dos hábitos da sociedade contemporânea através do consumismo exacerbado e o consequente aumento da geração de resíduos. (MMA, 2021)

De acordo com o estudo realizado pela ABRELPE, intitulado “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2020”, entre 2010 e 2019, a geração de Resíduos Sólidos Urbano – RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ano (0,953 kg/hab.dia para 379 kg/ano (1,038 kg/hab.dia).

Nesse período, a geração total de RSU aumentou cerca de 19% no país, com um crescimento de 9% no índice de geração per capita. Uma análise regional permite verificar que o Sudeste segue como a região que mais contribui para a geração de resíduos em âmbito nacional (50%). A quantidade de resíduos coletados cresceu em todas as regiões do país e, em uma década, passou de cerca de 59 milhões de toneladas em 2010 para 72,7 milhões de toneladas e, no mesmo período, a cobertura de coleta passou de 88% para 92%.

No estado de Minas Gerais, no ano de 2019, houve uma geração total de RSU de 6.941.570 toneladas/ano, o que representa um percentual de 8,8% da geração nacional. Já o índice de coleta total em Minas Gerais foi de 6.383.485 toneladas por ano, sendo o índice de cobertura de coleta de 92%. (ABRELPE, 2020)

Em Borda da Mata, os resíduos comerciais também são considerados resíduos convencionais com características domiciliares, excluindo-se os recicláveis, os de limpeza urbana e os de construção civil.

A coleta, transporte e destinação final dos resíduos de Borda da Mata é feita pela própria Municipalidade. O volume de resíduos convencionais coletados no município no ano de 2021 foi de 3.107,05 toneladas, o que representa uma média de 258,92 toneladas/mês e 8,51 toneladas/dia de resíduos convencionais.

A Prefeitura atende com os serviços de coleta de resíduos convencionais todos os distritos (Borda da Mata, Sertãozinho e Cervo) além dos núcleos habitacionais rurais: Barro Amarelo, Serrinha e Moreiras.

Estima-se que a população atendida seja a soma da população urbana estimada acrescida da população dos núcleos habitacionais rurais. Estima-se que a população dos núcleos habitacionais seja de aproximadamente 500 habitantes. Desta forma, soma-se aos 15.873 habitantes que vivem na área urbana, e tem-se uma estimativa que 16.373 habitantes sejam atendidos pelo serviço de coleta dos resíduos sólidos domésticos.

Considerando-se a população atendida, estima-se a geração de resíduos de 0,52 kg/habitantes/dia. Este valor vai ao encontro dos índices estimados por Monteiro et al. (2001) para municípios com menos de 30 mil habitantes, conforme demonstrado na Tabela 42.

Tabela 42. Índices estimados de produção per capita de resíduos sólidos adotados em função da população urbana.

Tamanho da cidade	População urbana (habitantes)	Geração per capita (kg/hab.dia)
Pequena	Até 30 mil	0,50
Média	De 30 mil a 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Fonte: Monteiro et al. 2001.

6.5.3 Coleta Convencional e Destinação

A prestação do serviço de coleta convencional de resíduos sólidos com características de domiciliares é realizada pela própria Prefeitura, que coleta os resíduos domiciliares na zona urbana e nos núcleos habitacionais rurais. A frequência de coleta é de 3 vezes por semana em todos os bairros do município.

Para isto, a cidade dispõe de 02 caminhões:

1 (um) caminhão compactador pequeno:

- Responsável pela coleta nos distritos e núcleos habitacionais rurais;
- Segundas, Quartas e Sexta atende os núcleos habitacionais rurais e os distritos. Terças e Quintas atende Borda da Mata.
- Recole uma média 3,0 toneladas/dia;
- Faz 2 (duas) viagens por semana ao Aterro Lara em Pouso Alegre para disposição final.

1 (um) caminhão compactador grande:

- Responsável pela coleta na Borda da Mata;
- Atende a cidade de Borda da Mata todos os dias.
- Recole uma média de 5,5 toneladas/dia;
- Faz 1 (uma) viagem diária ao Aterro Lara em Pouso Alegre para disposição final.

Alguns bairros da zona rural, como o bairro Bugario não são atendidos pelo sistema porta a porta, contudo podem encaminhar os resíduos para lixeiras situadas na estrada, onde o caminhão realiza a coleta



Figura 110 - Caminhão Compactador pequeno adquirido em 2021.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata



Figura 111 - Caminhão Compactador Grande.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 112 – Anúncio da Campanha de separação do lixo perfucortante.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata.

A Prefeitura tem uma área licenciada para o transbordo de resíduos situada no bairro Nossa Senhora de Fátima. De acordo com a Prefeitura, o local era usado para o descarte de volumosos, resíduos de poda e grama. Entretanto o uso indevido do local por terceiros, tornou-o um ponto viciado de descarte irregular. Deste modo, a Prefeitura decidiu interromper a operação no local.

Atualmente, Borda da Mata não utiliza nenhuma área de transbordo, assim, todos os resíduos são encaminhados diretamente para a disposição final.

6.5.4 Disposição Final

O serviço de disposição final dos resíduos domiciliares e comercial do município de Pouso Alegre é terceirizado e de responsabilidade da empresa LARA Central de Tratamento de Resíduos LTDA. Todo o RSU gerado pelo município é destinado ao Aterro Sanitário de Pouso Alegre localizado nas coordenadas geográficas 22° 9'36,00" S e 45°54'9,00" O (Figura 113).

De acordo com administradores do LARA, o aterro foi construído em 2009 e atua como central de tratamento e destinação final de resíduos urbanos e rurais desde 2010, contando com uma área total de 70 hectares, contudo apenas uma parte desta área é utilizada. Situado a 53 quilômetros da Sede de Borda da Mata, o Aterro Lara atende diversos microrregião de Pouso Alegre.

O Aterro Sanitário de Pouso Alegre possui capacidade total para resíduos sólidos urbanos de 53.071,2 ton/ano (período operacional de 312 dias/ano ou 26 dias/mês), já a quantidade média recebida é de 53.000 ton./ano (SUPRAM, 2019). Em informações obtidas com LARA, a região licenciada do aterro recebe cerca de 250 toneladas de RSU por dia. Para a área utilizada no aterro, este valor diário proporciona uma vida útil de 10 anos. Segundo responsável pela LARA, o restante do terreno está em processo de licenciamento para a ampliação da área aterrada e tem uma estimativa de vida útil de 90 anos, considerando a quantidade diária recebida atualmente.



*Figura 113 - Vista aérea do Aterro Lara em Pouso Alegre.
Fonte: Grupo Lara.*

6.5.5 Análise Financeira da Gestão Municipal dos Resíduos

De acordo com a Prefeitura, o valor cobrado pelo aterro Lara para disposição dos resíduos em 2021 foi de R\$ 128,20 por tonelada. Isto representou um custo total de descarte de R\$ 398.323,80 no ano de 2021.

Tabela 43. Valores cobrados pelos serviços de disposição final dos resíduos sólidos urbanos convencionais.

Mês	Valor unitário (R\$)	Quantidade (TON)	Valor Total
Janeiro	128,20	278,31	35.679,34
Fevereiro	128,20	249,02	31.924,36
Março	128,20	285,22	36.565,20
Abril	128,20	239,01	30.641,08
Maiο	128,20	249,81	32.025,64
Junho	128,20	259,49	33.266,62
Julho	128,20	243,03	31.156,45
Agosto	128,20	254,93	32.682,03
Setembro	128,20	249,7	32.011,54
Outubro	128,20	260,56	33.403,79
Novembro	128,20	261,79	33.561,48
Dezembro	128,20	276,18	35.406,28
TOTAL		3.107,05	398.323,80

Fonte: Prefeitura de Borda da Mata, 2022.

Os recursos arrecadados pela Prefeitura Municipal de Borda da Mata e utilizados para a gestão dos resíduos sólidos advêm da Taxa de Coleta de Lixo. O valor varia de acordo com o tamanho do imóvel, sendo de no máximo R\$ 50,00. A Taxa é cobrada juntamente com o IPTU, sendo recolhido pelo Setor de Tributos da Prefeitura Municipal de Borda da Mata.

Tabela 44. Análise Financeira da Gestão dos Resíduos - Exercício de 2021.

Análise Financeira da Gestão dos Resíduos – Exercício de 2021	
Lançado	R\$ 206.033,29
Isento	R\$ 0,00
Cancelado	R\$ 535,97
Pago	R\$ 191.689,81
Descontos	R\$ 13.329,61
Saldo	R\$ 447,90

Fonte: Prefeitura de Borda da Mata, 2022.

Comparando-se os dados de arrecadação e custos através do balanço financeiro do setor (Tabelas 43 e 44), observou-se que a arrecadação com os serviços prestados é insuficiente para cobrir os custos operacionais. Dessa forma a Prefeitura deve buscar atender as diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico no que tange a obrigatoriedade de tornar sustentável economicamente os serviços de saneamento. Conforme a ABRELPE (2020), os recursos aplicados pelos municípios na coleta e demais serviços de limpeza urbana incluem a destinação final dos RSU, os serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos, entre outros, passaram de R\$ 17,65 bilhões (média de R\$ 8 por habitante/mês) em 2010, para R\$ 25 bilhões (R\$ 10 por habitante/mês) ao final da década.

6.5.6 Coleta Seletiva

Segundo o SNIS (2018), coleta seletiva é definida como o conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento de resíduos recicláveis e/ou de resíduos orgânicos compostáveis, que tenham sido previamente separados dos demais resíduos considerados não reaproveitáveis e separados na fonte. Considera-se, também, como coleta seletiva o recolhimento dos materiais recicláveis separados pelos catadores dentre os resíduos sólidos domiciliares disponibilizados para coleta.

A coleta de materiais recicláveis consiste no recolhimento dos resíduos que são previamente separados apenas dos resíduos orgânicos e dos rejeitos na fonte geradora e que podem ser reaproveitados, se diferenciando da coleta seletiva, onde os materiais são separados por tipo na fonte geradora dos resíduos. Essas separações buscam evitar a contaminação dos materiais reaproveitáveis e aumentar o valor a eles agregado.

Até o final de 2020 havia uma cooperação com a empresa “Rei da Reciclagem”, que na época foi autorizada a recolher e destinar adequadamente os resíduos recicláveis do município. Esta cooperação foi descontinuada.

No município não existe Associação de Catadores, mas ocorre atuação de catadores formais e informais moradores do próprio município com a ciência do Poder público local. Não existe um cadastro destes catadores, nem controle ou fiscalização sobre a atividade e os locais de armazenamento dos resíduos, contudo estima-se que o número deles seja 30 (trinta) no total do município.

COLETA SELETIVA DO LIXO



SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA
Centro (lado Colégio) Nova Borda Amoreiras São Judas Santo Antônio Santa Edwiges Santa Cruz São Benedito Nossa Senhora Aparecida	Centro (lado Estádio) São Francisco Santa Rita Santa Terezinha Nossa Senhora de Fátima	Cervo Sertãozinho



**PREFEITURA MUNICIPAL
BORDA DA MATA**
ADMINISTRAÇÃO 2017 / 2020

DEPARTAMENTO
MUNICIPAL DE OBRAS



**REI
RECICLAGEM**

Figura 114 – Informativo da Coleta Seletiva em Borda da Mata de 2017.
 Fonte: sítio eletrônico da Prefeitura de Borda da Mata.



Figura 115 – Catador de reciclável em Borda da Mata
 Fonte: sítio eletrônico do Jornal Tribuna Popular de Borda da Mata.



*Figura 116 – Catadora de reciclável em Borda da Mata
Fonte: sítio eletrônico do Jornal Tribuna Popular de Borda da Mata*

De modo geral, o armazenamento dos resíduos coletados pelos catadores informais ocorre em galpões ou a céu aberto nos quintais das suas próprias residências. Estes locais podem contribuir para a proliferação de vetores de diversas doenças, riscos de acidentes para a população do entorno, geração de maus odores e contaminação do meio ambiente, devendo, portanto, haver um controle e adequação destes locais.

No município também existem empresas que trabalham com a comercialização de produtos de reciclagem e com a compra de sucatas. Em pesquisa feita na internet, elencou-se algumas empresas que atuam neste segmento no município. Isto comprova a capacidade que o setor de resíduos sólidos tem para movimentar a economia local:

- Fênix reciclagem - Ferro velho e sucata;
- BM sucatas - Reciclagem de materiais;
- Reciclagem Gois;
- Rei da reciclagem;
- Sempre Reciclagem De Metais;
- Comércio e Reciclagem de Sucatas Mariozi.

6.5.7 Gestão dos Resíduos Orgânicos

A Gestão dos Resíduos Orgânicos é outra forma importante de destinação final incentivada pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Como principal forma de tratamento dos resíduos orgânicos, a compostagem é um processo de oxidação biológica através do qual os microrganismos decompõem os compostos constituintes dos materiais, liberando dióxido de carbono e vapor de água.

Os resíduos orgânicos, biodegradáveis, podem ser transformados em “composto orgânico” (fertilizante e condicionador do solo) sob controle e monitoramento sistemático, desde que atenda às leis, normas e instruções normativas pertinentes.

Em Borda da Mata não há relatos, tampouco dados que demonstrem a existência de uma gestão adequada para os resíduos orgânicos. Nota-se que no Município a separação dos orgânicos ocorre junto com os rejeitos. Dessa forma a destinação destes é da mesma forma: aterramento.

Quando questionado, o Departamento de Educação informou que não há compostagem dos resíduos orgânicos nas escolas municipais, pois busca-se o desperdício mínimo na alimentação dos estudantes.

6.5.8 Grandes Geradores e Resíduos Industriais

O Município ainda não possui lei que diferencia os pequenos dos grandes geradores. Da forma como é gerenciada a gestão dos resíduos hoje em dia, a coleta convencional, acaba por recolher os resíduos em quantidade de pequeno, médio e grande porte, sem realizar a diferenciação de cobrança de acordo com a geração.

Entretanto os resíduos provenientes das atividades industriais são coletados e transportados até a destinação final adequada por empresa terceirizada contratadas pelas próprias empresas

A implantação de uma taxa diferenciada de coleta e tratamento de resíduos para os grandes geradores de resíduos industriais é uma forma inicial efetiva e coerente para buscar reduzir o déficit financeiro da gestão dos resíduos sólidos, e obter recursos para os investimentos atuais e futuros necessários.

6.5.9 Resíduos Especiais

Classificam-se como resíduos especiais todos os resíduos que necessitam de tratamento especial como, por exemplo, as pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, óleos lubrificantes e graxas, e embalagens de agrotóxico.

A Lei Federal nº. 12.305/2010 art. 33 determina que após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, competem aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes estruturar e programar a logística reversa.

De acordo com as informações levantadas na Prefeitura o Poder Público local não possui práticas que fomentem a realização da logística reversa envolvendo políticas legislativas entre setor industrial, comercial e consumidor. Notoriamente, a construção da política reversa para os resíduos especiais deve ser implementada através das diretrizes macro para micro. Embora já exista uma política federal apontando os caminhos e obrigadoriedades, naturalmente quando o Estado de Minas Gerais fortalecer a fiscalização e a cobrança por parte do poder público municipal, eles darão maior atenção para este cenário.

- Agrotóxicos

No caso das embalagens de agrotóxicos se faz necessária a participação efetiva do fabricante, revendedor e agricultor para os processos relacionados à comercialização, utilização, lavagem, armazenamento e destinação final, visando a segurança da saúde humana e a proteção do meio ambiente.

No município os estabelecimentos comerciais autorizados a vender agrotóxicos realizam a logística reversa, recolhendo as embalagens e destinando-as adequadamente. Já a Prefeitura armazena os galões e após a lavagens eles são reutilizados, como por exemplo, para o armazenamento de óleo diesel.

Contudo é necessário um maior controle sobre a logística reversa deste material no município com a estruturação de um acordo setorial entre fabricantes, distribuidores, comerciantes, associações de agricultores e agricultores, monitorado e controlado pelo poder público municipal.

- Pneus

Em relação aos pneumáticos ocorre um amplo trabalho de coleta realizado pela Vigilância Epidemiológica de Borda da Mata como forma de controlar e prevenir a proliferação de vetores de diversas doenças, principalmente o mosquito causador da dengue.

Os pneus são armazenados pela Prefeitura havendo uma empresa parceira responsável pela coleta e destinação adequada. Contudo, recentemente, a Prefeitura abriu um processo licitatório para recauchutagem de pneus, sendo assim, os pneus utilizados pela Prefeitura serão reaproveitados.

- Resíduos Eletrônicos

Os resíduos eletrônicos não são recolhidos pela municipalidade no sistema porta a porta. Todavia, durante algumas semanas por ano, a Prefeitura dá publicidade para que os munícipes encaminhem seus resíduos eletrônicos à praça central da cidade.



Figura 117 – Anúncio da Campanha de recolhimento de lixo eletrônico em Borda da Mata.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata, 2022.

A Prefeitura tem ainda como prática realizar leilões de sucatas e bens inservíveis. Geralmente são disponibilizados para serem arrematados: veículos, materiais de informática e equipamentos hospitalares.



*Figura 118 – Equipamentos de informática sucateados leiloados.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata, 2018.*

- Óleos lubrificantes

Os resíduos de óleos e lubrificantes são gerados em oficinas mecânicas e postos de combustível. Em Borda da Mata não existe um cadastro na Vigilância Sanitária Municipal destes geradores que obrigatoriamente. Os resíduos gerados são coletados por empresas especializadas, mas não há um cadastro no sistema da Vigilância Sanitária Municipal.

- Coleta e Reaproveitamento dos Óleos de Cozinha

A Prefeitura de Borda da Mata, atualmente, realiza ações de coleta de óleo de cozinha junto com a ação de coleta de lixo eletrônico. Como opção, também existe uma ação particular, na qual um veículo transita pela cidade e recolhe o óleo de cozinha usado.

Existe a necessidade de reiniciar e ampliar a prática da coleta de óleos e as formas de conscientizar a população de Borda da Mata quanto ao tema, visando tornar esta ação efetiva e ampliar o volume de coleta deste tipo de resíduo que possui enorme potencial de poluição das águas e dos solos.

6.5.10 Limpeza Urbana

A limpeza pública é caracterizada pela composição dos serviços de varrição, capina, roçagem, poda e corte de árvores e limpeza de bocas de lobo e galerias pluviais. Este conjunto de serviços tem crescido consideravelmente nos últimos anos no país, principalmente pela implantação da nova Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos.

Com exceção dos resíduos de limpeza de bocas de lobo e galerias pluviais, todos os demais resíduos orgânicos coletados por este tipo de serviço podem ser utilizados em processos de tratamento dos resíduos orgânicos, denominado de compostagem. Mas antes de serem utilizados devem passar por um processo de trituração para reduzir seu volume e facilitar a sua decomposição.

O tratamento adequado transforma o resíduo em adubo orgânico para parques, praças e canteiros centrais, melhorando a estrutura física do solo e evitando a deposição em aterro e/ ou sua disposição irregular. No município de Borda da Mata não ocorre o beneficiamento e valorização dos resíduos dos serviços de limpeza urbana por meio de processos de compostagem.

O serviço de varrição consiste na limpeza dos logradouros públicos, retirando do ambiente os resíduos como areia, folhas secas, papéis e pontas de cigarro. Sua principal geração e composição se dá através do fluxo de pedestres, arborização e uso dominante (residencial ou comercial). A geração desses resíduos é compatível com o nível de educação ambiental e sanitária da população local (SNIS, 2018).

A metodologia de execução do serviço é através da varrição manual, onde são utilizadas pessoas (garis), ou através da varrição mecanizada, realizada por maquinários específicos e de maior valor aquisitivo. Abaixo segue Tabela 45, com suas principais vantagens e desvantagens.

Tabela 45. Avaliação dos tipos de serviços de varrição.

Avaliação do Serviço de Varrição		
Tipos	Vantagens	Desvantagens
Varrição Mecanizada	Maior capacidade de área de limpeza e rapidez	Custo alto e indicado para trabalha em ruas sem buracos ou ondulações
Varrição Manual	Baixo custo e mais eficiente	Área de abrangência limitada

Fonte: Associação Brasileira de Limpeza Pública, 2020.

O serviço de varrição é realizado nas vias públicas centrais, praças e jardins centrais sendo realizada pela Diretoria do Departamento Municipal de Obras, Meio Ambiente, Serviços Urbanos e Rurais.



Figura 119 – Cesto de lixo padronizada de Borda da Mata
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.5.11 Serviços de capina, roçagem e poda e corte de árvores

De acordo com o Sistema Nacional de Informação do Saneamento (SNIS, 2010), a capina e a roçagem são definidos da seguinte forma:

- Capina: conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, ou à supressão, por agentes químicos, da cobertura vegetal rasteira considerada prejudicial e que se desenvolve em vias públicas, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo eventualmente a remoção de suas raízes e incluindo a coleta dos resíduos resultantes;
- Roçagem: conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, da cobertura vegetal arbustiva considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo a coleta dos resíduos resultantes. Na maioria dos casos, a atividade de roçada acha-se diretamente associada à de capina, sendo geralmente executada preliminarmente a esta, de modo a remover a vegetação de maior porte existente no trecho a ser capinado.

Já a poda e corte de árvores se dá através do processo de segurança e controle do crescimento destas espécies, a fim de amenizar problemas com fios de eletricidades, danificação às casas e calçadas e para assegurar o serviço adequado.

A população pode desconhecer a lei, porém, cortar e podar árvores em áreas públicas são práticas sujeitas à prisão e multa. Além do crime ambiental, a pessoa, sem o devido equipamento de segurança, coloca em risco a comunidade e a sua própria segurança.



Figura 120 - Roçagem e capina de logradouro público
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata.



Figura 121 - Resíduos dos serviços e roçagem e capina.
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata.

Todos os resíduos oriundos da roçagem, poda e capina são encaminhados para uma área particular na qual é feito o transbordo, para posteriormente encaminhar ao aterro sanitário.

Recentemente a Prefeitura, alterou o sistema de calendário pré-estabelecido para o recolhimento dos resíduos poda, bem como o de volumosos. Atualmente o interessado deverá agendar a retirada diretamente com o Departamento de Obras, como Comunicado expresso na Figura 122.



Figura 122 – Comunicado da Prefeitura de Borda da Mata.

Fonte: Prefeitura de Borda da Mata.

De maneira geral, o cronograma dos serviços de limpeza urbana em Borda da Mata ocorre apenas conforme a demanda, inexistindo um cronograma específico com locais e datas. De acordo com os levantamentos realizados na saída de campo pela equipe da empresa InfraAcqua Engenharia foi verificado a ausência dos serviços de limpeza urbana nos pontos mais afastados do núcleo urbano central.

6.5.12 Resíduos da Construção Civil

Os Resíduos de Construção Civil (RCC), também conhecidos como entulhos, são oriundos de resquícios das atividades de obras e infraestrutura, tais como reformas, construções novas, demolições, restaurações, reparos e outros inúmeros conjuntos

de fragmentos como restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassas, aço, madeira etc.

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA n.º 307/2002) é o instrumento legal determinante no quesito dos resíduos da construção civil. Ela define quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação desses.

Os resíduos, conforme a referida resolução são classificados em:

Tabela 46. Classificação dos resíduos da construção civil, conforme CONAMA nº 307/2002.

CLASSE	ITEM	DESCRIÇÃO
Classe A		são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
	a)	de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
	b)	de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
	c)	de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
Classe B		são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
Classe C		são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
Classe D		são os 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.

Fonte: CONAMA nº 307/2002.

É fruto desta resolução também a obrigação dos municípios quanto à elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, que deverá estabelecer as diretrizes e técnicas para que os grandes geradores preparem o Plano de Gerenciamento de RCC (PGRCC) que deverá ser obrigatoriamente entregue antes do início das obras.

As Normas Brasileiras Regulamentadoras entram neste contexto com a deliberação das NBR 15.112 a 15.116, que estabelecem as diretrizes técnicas desde a construção até a implementação e operação de áreas de transbordo e triagem, reciclagem e reutilização de agregados.

Atualmente no município de Borda da Mata, existe a prática dos moradores depositarem os resíduos da construção civil na calçada e aguarda a prefeitura recolhê-los. Ademais, existem alguns lotes baldios de particulares que recebem parte dos RCC gerados no município.

A Prefeitura enfatiza que os Artigos 87 e 88 do Código de Posturas do Município orientam que descartar entulho na via pública é infração grave sujeita a penalidades previstas na lei municipal. Quem despeja lixo, ou qualquer outro material/ entulho em local impróprio, pode ter que pagar até R\$ 660,00 em multa.

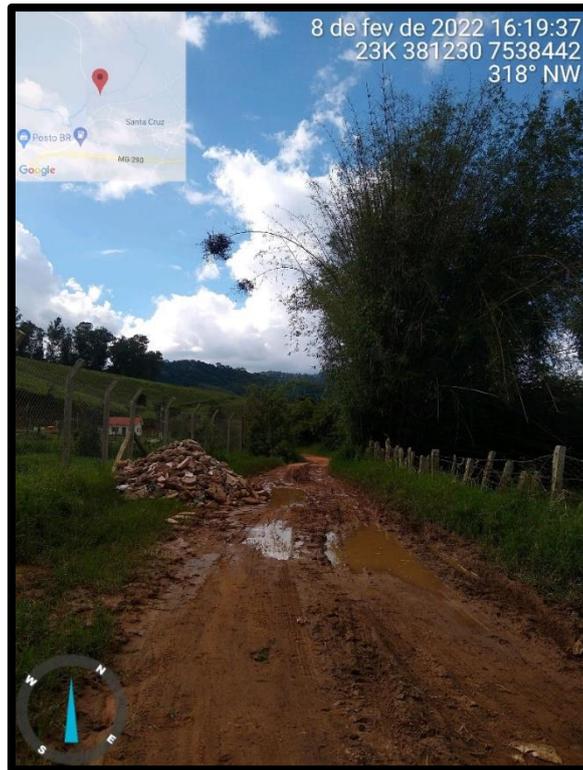


Figura 123 - Ponto de descarte irregular.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

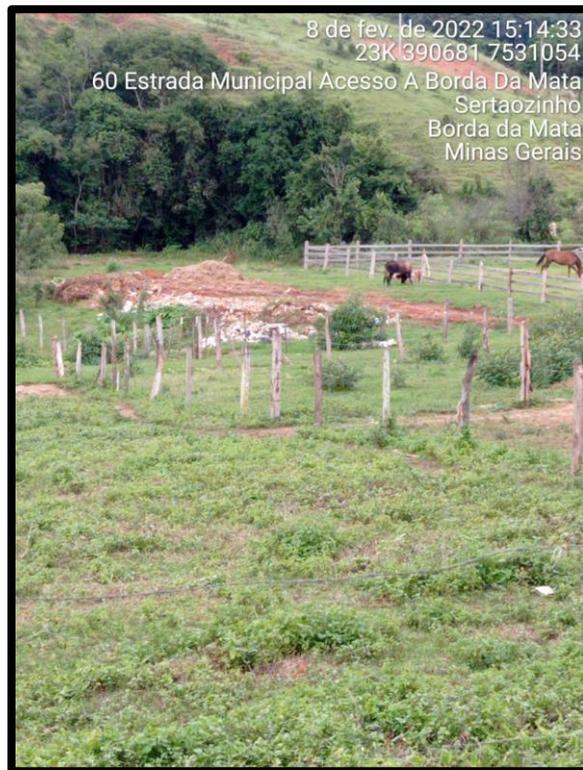


Figura 124 - Ponto de descarte irregular particular no Distrito de Sertãozinho.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.



Figura 125 - Placa de "Proibido Jogar Lixo" na área externa do reservatório do Distrito do Cervo.
Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

No município não existem ecopontos, que são locais de entrega voluntária de inservíveis, que vão desde a entrega de pequenos volumes de entulho (até 1 m³), grandes objetos (móveis, sofás, etc.). O município tampouco dispõe de um aterro de inertes licenciado

Vale ressaltar que a inexistência de uma política mais rígida acaba por gerar um problema de forma geral, pois grande parte desses resíduos são destinados de forma inadequada e gerando pequenos focos espalhados de disposição irregular de resíduos da construção civil.

O município não possui uma distinção entre pequenos e grandes geradores de RCC, e nem um aterro de RCC adequado para a destinação e/ou armazenamento temporário adequados deste tipo de resíduos.

6.5.13 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos gerados no município são recolhidos pela Prefeitura Municipal por meio da sua Diretoria do Departamento Municipal de Obras, Meio Ambiente,

Serviços Urbanos e Rurais. O material recolhido é posteriormente destinado de maneira correta por empresa terceirizada. Mesmo com a coleta sendo disponibilizada pela Prefeitura foi verificado a ocorrência de pontos de disposição irregular de resíduos volumosos no município, conforme ilustrado na Figura 126.



*Figura 126 - Descarte irregular de sofá (resíduos volumosos).
Fonte: Prefeitura de Borda da Mata*

6.5.14 Resíduos da Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são aquele oriundo de qualquer atividade de natureza médico-assistencial humano ou animal: clínicas odontológicas, veterinárias, farmácias, centros de pesquisa - farmacologia e saúde, medicamentos vencidos, necrotérios, funerárias, medicina legal e barreiras sanitárias (ANVISA, 2006).

Quanto à classificação, segundo as resoluções RDC ANVISA nº. 306/2004 e CONAMA 358/2005 os resíduos são classificados em 5 grupos: A, B, C, D e E.

Tabela 47. Classificação dos resíduos dos serviços de saúde de acordo com as resoluções RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005.

GRUPO	DESCRIÇÃO
Grupo A:	engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras;
Grupo B:	contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros;
Grupo C:	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) como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.;
Grupo D:	não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.;
Grupo E:	materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares (ANVISA, 2006).

Fonte: RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005.

Os resíduos de serviços de saúde grupos A, B, C e E são caracterizados pela Norma ABNT NBR 10004/2004 como Resíduos de Classe I – Perigosos, tendo em vista suas características de patogenicidade, toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade.

Ainda de acordo com a RDC, todo gerador deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. O PGRSS deve ser documentado, apontando e descrevendo as ações relativas ao manejo dos resíduos, abrangendo as etapas de geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações desenvolvidas visando a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

A observação de estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que os resíduos dos Grupos A, B, C e E são, em conjunto, 25% do volume total. Os do Grupo D (resíduos comuns e passíveis de reciclagem, como as embalagens) respondem por 75% do volume (MMA, 2011).

No Município de Borda da Mata os resíduos de serviço de saúde gerados pelas unidades públicas são encaminhados para incineração para uma empresa especializada que atua no Transporte e processamento (tratamento térmico) de Produtos Perigosos (Resíduo Classe 1), e que presta serviços para a secretaria de saúde de Borda da Mata por meio de contrato oriundo de processo licitatório.

No Município de Borda da Mata os resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimentos públicos são coletados e encaminhado para uma empresa habilitada destinar adequadamente. Outros geradores particulares possuem contratos específicos com diversas empresas especializadas para a coleta e destinação final dos seus RSS

A Vigilância Sanitária Municipal exige de todos os estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde, o Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS, sejam eles consultórios odontológicos, entre outros. A apresentação de um cadastro fidedigno de cada estabelecimento é pré-requisito para obtenção do alvará sanitário.

Ainda de acordo com a Prefeitura, é comum verificar-se resíduos de serviços veterinários sendo descartados junto com os resíduos convencionais.

7 REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. Brasília: [s. n.], 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Atlas esgotos : despoluição de bacias hidrográficas. Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal** / Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental . -- Brasília: ANA, 2017. Download disponível em: <portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Relatorio_Geral/Borda_da_Mata.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2022.

ARSAE. AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. PANORAMAS MUNICIPAIS. **Panorama da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário no Município de Borda da Mata (Copasa)**, [S. l.], p. 1-2, 13 dez. 2021. Disponível em: http://arsae.mg.gov.br/images/Relatorios/rf_tec_op_ses_borda_da_mata.pdf. Acesso em: 17 mar. 2022.

ARSAE, Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. **RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO: SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE MUNICIPAL DE BORDA DA MATA**. RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO Nº GFO-78/2016, [S. l.], p. 3-18, 1 set. 2016. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/rf_tec_op_saa_borda_da_mata.pdf. Acesso em: 17 mar. 2022.

ARSAE, Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. **RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO: SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE MUNICIPAL DE BORDA DA MATA**. RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO Nº GFO-84/2016, [S. l.], p. 3-13, 1 set. 2016. Disponível em: http://arsae.mg.gov.br/images/Relatorios/rf_tec_op_ses_borda_da_mata.pdf. Acesso em: 17 mar. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019. 180 p.: il.

CAMPANA, NÉSTOR ALDO. **IMPACTO DA URBANIZAÇÃO NAS CHEIAS URBANAS**. 1995. TESE (Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 1995. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/206746/000036768.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 mar. 2022.

COPASA. *In*: **COPASA: Histórico**. [S. l.], 17 mar. 2022. Download disponível em: <https://ri.copasa.com.br/a-companhia/historico/>. Acesso em: 17 mar. 2022.

CLIMATE-DATA. **DADOS CLIMÁTICOS DE BORDA DA MATA, 2019**. Download disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/borda-da-mata-176021/>. Acesso em 17 em 2022.

DATASUS. **DADOS DEMOGRÁFICOS**. Download disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/poptmg.def>. Acesso em 17 em 2022.

GREGORIO, CAROLINE MIGUEL. **AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA DE VARGINHA, 2019**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Economia) - Universidade Federal de Alfenas, Varginha, 2019.

GUIMARÃES, ANTONIO AGNALDO. **BORDA DA MATA E SEU PATRIMÔNIO HISTÓRICO**, [S. l.], p. 10-14, 1 dez. 2020. Disponível em: <http://www.bordadamata.mg.gov.br/index.php/publicacoes/cultura/editais-cultura.> Acesso em: 17 mar. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010 - Borda da Mata**. Download disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/borda-da-mata/pesquisa/23/26170> Acesso em 17 de mar. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Histórico do município de Borda da Mata/MG**. Download disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/borda-da-mata/historico>. Acesso em: 17 de mar. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de clima do Brasil**. Rio de Janeiro, 2002. Download disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf>. Acesso em: 17 de mar. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama do município de Borda da Mata/MG**. Download disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/borda-da-mata/panorama>>. Acesso em: 17 de mar. 2022.

MAFRA, R. L. M. **Mobilização social e comunicação: por uma perspectiva relacional**. Mediação, Belo Horizonte, v.11, n.10, jan./jun. de 2010. Download disponível em: <fumecc.com.br/revistas/mediacao/article/download/> Acesso em: 17 mar. 2022.

MARTINS, J. R. S. **Gestão da drenagem urbana: só tecnologia será suficiente?** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, julho de 2012. Disponível em: . Acesso em: 28 de jan. 2020

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. [S. l.: s. n.], 2011. Disponível em: https://www.unifesp.br/reitoria/dga/images/legislacao/residuos2/guia_elaborao_plano_de_gesto_de_resduos_rev_29nov11_125.pdf. Acesso em: 24 mar. 2022.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Responsabilidade Compartilhada**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/9339-responsabilidade-compartilhada>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

BRASIL. **PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO 2017: abastecimento de água e esgotamento sanitário** / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro : IBGE, 2020.

CBH-5 SAPUCAÍ. **PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SAPUCAÍ: diagnóstico e prognóstico**. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Sapucaí – GD5. Belo Horizonte. 2010

CBH-6 MOGI-GUAÇU/PARDO. **PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS MOGI-GUAÇU/PARDO: relatório síntese**. Instituto

Mineiro de Gestão das Águas. Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi Guaçu e Pardo – GD6. Belo Horizonte. 2010

PNUD, Ipea e FJP – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Fundação João Pinheiro. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: Borda da Mata, MG**. Download disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>>. Acesso em: 17 de mar. 2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE BORDA DA MATA. **Economia**. Download disponível: <<http://www.bordadamata.mg.gov.br/index.php/a-cidade/economia>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

SÁ JUNIOR, A. de. **Aplicação da classificação de Koppen para o zoneamento climático do Estado de Minas Gerais**. Lavras, UFLA, 2009. Download disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/3076/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Aplica%C3%A7%C3%A3o%20da%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20K%C3%B6ppen%20para%20o%20zoneamento%20clim%C3%A1tico%20do%20estado%20de%20Minas%20Gerais.pdf>; Acesso em 17 mar. 2022.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo: SMDU, 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto. Download disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em 03 Nov. 2009.

TEIXEIRA, G. C.; RIBEIRO, A. S.; TAVARES, A. S.; MINCATO, R. L.. Classificação Geomorfológica e o Código Florestal Brasileiro: Considerações sobre as relações de uso do solo na sub-bacia hidrográfica do rio Mandu. **XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**: I Congresso Nacional de Geografia Física, Campinas, 2017.

VELOSO, H.P.; Rangel Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. 1991. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro. 112 pp.