



PROGNÓSTICO

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	19
1.1 Prognóstico	20
2. ALTERNATIVAS DE MODELOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	21
2.1. Administração Municipal	21
2.2. Consórcios.....	22
2.3. Autarquias.....	23
2.4. Concessões Privadas (Plenas ou PPP's).....	24
3. VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS, METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PROPOSTAS PELO PMSB ANTERIOR.....	26
4. PROPOSIÇÕES PARA RACIONALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	31
4.1. Arranjos para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário	31
4.2. Arranjos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	33
4.3. Arranjos para o sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.....	33
5. PERSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	36
5.1. Cenário de Referência.....	36
5.2. Análise SWOT	38
6. INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	40
6.1. Principais critérios e parâmetros para a estimativa das demandas	41
6.1.1. Consumo per capita e índice de perdas.....	41
6.1.2. Cálculos da demanda	45
6.2. Medidas estruturantes.....	51
6.2.1. Programa de Consumo Consciente.....	51
6.2.2. Programa de Redução de Perdas.....	52
6.3. Medidas estruturais	53
6.4. Indicadores e Metas.....	56
6.5. Ações para emergência e contingência	57
6.5.1. Planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária	60
6.5.2. Planos de Segurança da Água	62
6.6. Análise SWOT do Sistema de Abastecimento de Água.....	63
6.7. Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações para o SAA	66
6.8. Investimentos necessários.....	72
7. INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	73
7.1. Principais critérios e parâmetros para a estimativa das demandas	73

7.2. Programas, projetos e ações.....	80
7.2.1. Medidas estruturantes.....	81
7.2.2. Medidas estruturais	82
7.3. Ações para emergência e contingência	83
7.4. Análise SWOT dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	85
7.5. Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações para o SES	88
7.6. Investimentos necessários	92
8. INFRAESTRUTURA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA	93
8.1. Melhorias, modernização e ampliações necessárias nos sistemas existentes	93
8.1.1. Metas estruturantes	95
8.1.1.1. Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)	95
8.1.1.2. Projetos básico e executivo e estudos hidrológico e hidráulico	96
8.1.1.3. Programa de educação ambiental	97
8.1.2. Metas estruturais.....	99
8.2. Ações para emergência e contingência	99
8.3. Análise SWOT dos sistemas de drenagem urbana e o manejo das águas da chuva.....	101
8.4. Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações para a Drenagem Urbana e o Manejo de Águas Pluviais.....	105
8.5. Investimentos necessários	112
9. SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	113
9.1 Análise dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	113
9.2 Demanda a ser atendida	115
9.3 Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	123
9.4 Possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhada com outros Municípios.....	126
9.5 Proposição de procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.....	128
9.6. Ações para fortalecer a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos	130
9.7. Ações para redução do volume de resíduos enviados para destinação final.....	131
9.7.1 Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos	131
9.7.2. Proposições de coleta seletiva no município.....	134
9.7.3 Proposições de Compostagem no município.....	135
9.7.4. Proposições para fortalecimento da gestão dos demais resíduos, não considerados domiciliares.....	136
Resíduos dos Serviços de Saúde	136

Resíduos da Construção Civil	137
Resíduos com Logística Reversa Obrigatória	139
Resíduos Sólidos de Responsabilidade dos Geradores	139
9.7.5 Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.....	140
9.8 Ações para mitigação das emissões dos gases de efeito estufa.....	141
9.9 Ações para emergência e contingência	142
9.10. Análise SWOT dos Sistemas do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos e da Limpeza Urbana	144
9.11. Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações para a Gestão dos Resíduos Sólidos e a Limpeza Pública.....	150
9.12. Investimentos necessários.....	166
10. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO	167
10.1 Recursos Orçamentários (Não Onerosos).....	167
10.1.1 Instrumentos de elaboração e organização do Orçamento Público.....	167
10.1.2. Transferência dos Recursos Orçamentários	168
10.2. Recursos Extra Orçamentários (Onerosos).....	169
10.2.1. Fontes internas de crédito	170
10.3. Principais programas de financiamento para manutenção do saneamento básico.	170
10.3.1 Saneamento Para Todos	170
10.3.2 FUNASA	171
10.4 Recursos Próprios do Município	172
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	173
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	174

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Legenda empregada para a avaliação das metas prevista no PMSB vigente.....	27
Tabela 2. Verificação do cumprimento das metas gerais - Saneamento Básico.....	27
Tabela 3. Verificação do cumprimento das metas específicas - Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	28
Tabela 4. Verificação do cumprimento das metas específicas - Ordenamento Territorial....	28
Tabela 5. Verificação do cumprimento das metas específicas - Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	29
Tabela 6. Verificação do cumprimento das metas específicas - Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	29
Tabela 7. Verificação do cumprimento das metas específicas - Gestão dos Riscos Geológicos.....	30
Tabela 8. Arranjos para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o município de Borda da Mata/MG.....	32
Tabela 9. Arranjos para o sistema de drenagem e manejo pluvial para o município de Borda da Mata/MG.	33
Tabela 10. Arranjos para sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos para o município de Borda da Mata/MG.....	34
Tabela 11. Valores de consumo per capita e perdas entre os anos de 2014 e 2020 em Borda da Mata.	42
Tabela 12. Valores estimados de consumo per capita e perdas entre os anos de 2022 e 2025 em Borda da Mata.....	43
Tabela 13. Projeção das demandas futuras de consumo per capita e perdas entre os anos de 2026 e 2041 em Borda da Mata/MG.	44
Tabela 14. Projeção das demandas futuras de consumo per capita e perdas entre os anos de 2022 e 2041 para os distritos do Cervo e do Sertãozinho de Borda da Mata/MG.	45
Tabela 15. Projeção das vazões no Distrito Sede ao longo de todo o horizonte do Plano. .	47
Tabela 16. Projeção das vazões no Distrito do Cervo ao longo de todo o horizonte do Plano.	48
Tabela 17. Projeção das vazões no Distrito Sertãozinho ao longo de todo o horizonte do Plano.	49
Tabela 18. Estimativa dos valores de reservação para todos os distritos de Borda da Mata entre 2022 e 2041.....	50
Tabela 19. Resultados do balanço entre oferta e demanda nos sistemas de abastecimento de água na sede municipal de Borda da Mata.	55

Tabela 20. Indicadores, objetivos e metas para o sistema de abastecimento de água de Borda da Mata/MG.....	57
Tabela 21. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de abastecimento de água em Borda da Mata.....	59
Tabela 22. Principais locais atingidos e resultados estimados em caso de ocorrência de desastres no município de Borda da Mata.....	60
Tabela 23. Medidas emergenciais relativas ao abastecimento de água de Borda da Mata para os diferentes níveis de contingência estabelecidos.....	61
Tabela 24. Análise SWOT– Melhorias estruturais para ampliação da capacidade de reservação.....	64
Tabela 25. Análise SWOT– Redução do Índice de Perdas.....	65
Tabela 26. Melhorias Estruturais para ampliar a Segurança e a Operação dos SAA's.....	66
Tabela 27. Estimativa de custos para a implantação das Melhorias Estruturais para Ampliar a Segurança e a Operação dos SAA.....	67
Tabela 28. Implantação de ações estruturantes para minimizar as Perdas hídricas.....	68
Tabela 29. Estimativa de custos para a implantação das ações estruturantes para minimizar as perdas hídricas.....	69
Tabela 30. Implantação de ações estruturantes e de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água potável.....	70
Tabela 31. Estimativa de custos para a implantação das ações para o controle e monitoramento da qualidade das águas dos sistemas individuais e coletivos.....	71
Tabela 32. Projeção de demanda de esgotamento sanitário no distrito Sede do município de Borda da Mata/MG.....	74
Tabela 33. Projeção de demanda de esgotamento sanitário no distrito Cervo do município de Borda da Mata/MG.....	75
Tabela 34. Projeção de demanda de esgotamento sanitário no distrito Sertãozinho do município de Borda da Mata/MG.....	76
Tabela 35. Demanda de produção de substâncias no sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede do município de Borda da Mata/MG.....	78
Tabela 36. Demanda de produção de substâncias no sistema de esgotamento sanitário no distrito Cervo do município de Borda da Mata/MG.....	79
Tabela 37. Demanda de produção de substâncias no sistema de esgotamento sanitário no distrito Sertãozinho do município de Borda da Mata/MG.....	80
Tabela 38. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de esgotamento sanitário em Borda da Mata.....	83
Tabela 39. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de esgotamento sanitário em Borda da Mata. (continuação).....	84

Tabela 40. Análise SWOT– Expansão do sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto.	86
Tabela 41. Análise SWOT – Expansão do Sistema de Esgotamento Sanitário para a área rural.	87
Tabela 42. Melhorias Estruturais e Estruturantes para Ampliar a Segurança e a operação dos SES.....	89
Tabela 43. Estimativa de custos para a implantação das Melhorias Estruturais e Estruturantes para Ampliar a Segurança e a Operação dos SES.....	90
Tabela 44. Implantação de ações estruturantes para o esgotamento sanitário rural.	91
Tabela 45. Estimativa de custos para a implantação das ações estruturantes para o saneamento rural	92
Tabela 46. Metas estruturantes e estruturais para os sistemas de drenagem urbana do município a curto, médio e longo prazo.....	94
Tabela 47. Valores estimados para os Projetos Básico e Executivo e Estudos Hidrológico e Hidráulico na sede municipal e nos Distritos de Borda da Mata.	97
Tabela 48. Cargas horárias e vencimentos da equipe técnica permanente para os programas de educação ambiental do município de Borda da Mata.	97
Tabela 49. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em Borda da Mata.	100
Tabela 50. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em Borda da Mata. (continuação)	101
Tabela 51. Análise SWOT – Ações Estruturais de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.	102
Tabela 52. Análise SWOT– Cadastramento do Sistema de Microdrenagem.....	103
Tabela 53. Análise SWOT– Controle das Águas na Fonte.....	104
Tabela 54. Análise SWOT– Taxa de Drenagem.....	105
Tabela 55. Criação e Investimento necessário para o cadastro digital do sistema de drenagem urbana do município.....	107
Tabela 56. Fundamentação e investimentos necessários para implantar Ações Estruturais e minimizar enchentes e inundações.	108
Tabela 57. Estimativa de custos para as ações estruturais de Drenagem e o Manejo das Águas Pluviais.	109
Tabela 58. Medidas estruturantes e criação da taxa de Drenagem urbana.....	110
Tabela 59. Medidas estruturantes e criação da taxa de Drenagem urbana. (continuação)	111
Tabela 60. Síntese dos principais aspectos observados no sistema limpeza urbana e de manejo de resíduos de Borda da Mata/MG, e suas respectivas demandas.	114

Tabela 61. Principais fatores considerados para a concepção dos cenários futuro relacionados à temática no município de Borda da Mata/MG.....	117
Tabela 62. Geração de resíduos sólidos no município de Borda da Mata/MG.	118
Tabela 63. Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos no município de Borda da Mata/MG.	119
Tabela 64. Projeção de demandas de resíduos sólidos domiciliares de limpeza urbana por distritos de Borda da Mata, considerando o cenário planejado.	120
Tabela 65. Projeção de demandas de resíduos sólidos da construção civil por distritos de Borda da Mata, considerando o cenário planejado.	121
Tabela 66. Projeção de demandas de resíduos sólidos dos serviços de saúde por distritos de Borda da Mata, considerando o cenário planejado.....	122
Tabela 67. Projeção de demandas de resíduos sólidos domiciliares de limpeza urbana por distritos do município de Borda da Mata, considerando o cenário tendencial.....	123
Tabela 68. Critérios técnicos de localização para implantação de um aterro sanitários. ...	125
Tabela 69. Critérios econômico e financeiros de localização para implantação de um aterro sanitários.	125
Tabela 70. Proposições, procedimentos operacionais e especificações mínima para o serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos em Borda da Mata/MG.....	129
Tabela 71. Metas de alcance das taxas de materiais recicláveis na parcela de Resíduos Sólidos Urbanos Secos e Úmidos no município de Borda da Mata, conforme cenário planejado.	131
Tabela 72. Metas, projetos e ações relacionadas à educação ambiental no município de Borda da Mata.	133
Tabela 73. Estratégias a ser adotadas de forma a garantir a universalização do serviço de coleta seletiva em Borda da Mata/MG.	135
Tabela 74. Possíveis ocorrências, suas origens e ações a serem realizadas frente a eventuais situações imprevistas que venham a alterar os serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos em Borda da Mata/MG.	143
Tabela 75. Análise SWOT– Ampliar o serviço de coleta domiciliar para toda a população.	144
Tabela 76. Análise SWOT– Manter o serviço de coleta seletiva para toda a população. ...	145
Tabela 77. Análise SWOT– Implantar o sistema de coleta diferenciada e tratamento adequado para os resíduos orgânicos.	146
Tabela 78. Análise SWOT– Criar e divulgar um cronograma dos serviços de Limpeza Pública.	147
Tabela 79. Análise SWOT– Implantar a política municipal de gestão dos resíduos sólidos da construção civil.	148

Tabela 80. Análise SWOT – Implantação de ações para desenvolver a política (inter)municipal de logística reversa.....	149
Tabela 81. Melhorias Estruturais manter os serviços de coletas convencional e criar o serviço de coleta seletiva.....	151
Tabela 82. Investimentos necessários para Melhorias Estruturais manter os serviços de coletas convencional e criar o serviço de coleta seletiva.....	152
Tabela 83. Melhorias Estruturantes os serviços de coletas convencional e coleta seletiva.....	153
Tabela 84. Investimentos necessários para Melhorias Estruturantes para manter os serviços de coletas convencional e criar o serviço de coleta seletiva.....	154
Tabela 85. Ampliação e manutenção dos serviços de limpeza urbana.....	155
Tabela 86. Plano de Ação para Reestruturar, monitorar e ampliar as coletas seletiva e convencional.....	156
Tabela 87. Fundamentação para implantar a coleta e o tratamento dos resíduos orgânicos.....	157
Tabela 88. Plano de Ação para implantar a coleta e o tratamento dos resíduos orgânicos.....	158
Tabela 89. Implantação da Política de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil.....	159
Tabela 90. Plano de ação para implantar a política de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil.....	160
Tabela 91. Implantação de ações de fomento sobre a responsabilidade compartilhada da gestão dos resíduos da logística reversa e de grandes geradores.....	161
Tabela 92. Plano de Ação para fomentar a Logística Reversa e Grandes Geradores.....	162
Tabela 93. Plano de Ação para estudo de viabilidade para a gestão dos resíduos sólidos de saúde.....	163
Tabela 94. Plano de Ação para estudo de viabilidade para a gestão dos resíduos sólidos de saúde. (continuação).....	164
Tabela 95. Plano de Ação para estudo de viabilidade para a gestão dos resíduos sólidos.....	165

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 Prognóstico

O presente produto - Prognóstico - serve como subsídio à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, à medida que tem por objetivo identificar e prever a implementação de possibilidades de intervenção, visando o atendimento às demandas e prioridades da população. Diversas estratégias para melhoria das condições dos serviços saneamento para o município são elaboradas nesta etapa, para alcançar os objetivos e metas definidas para o PMSB, podendo culminar em uma nova organização ou adequação das estruturas municipais existentes para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social.

2. ALTERNATIVAS DE MODELOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A prestação dos serviços de saneamento básico de um município pode ser realizada através de diferentes arranjos institucionais, desde que eles encontrem respaldo no ordenamento jurídico brasileiro. Considerando as particularidades de cada município, assim como sua disponibilidade orçamentária, a administração pública municipal pode optar por diferentes alternativas, tais como a prestação direta, adoção de consórcios públicos, autarquias municipais, convênios com companhias estaduais, concessões privadas, terceirização de serviços, etc.

A escolha pelo modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico é, sobretudo, uma decisão política. Ela é um direito, mas também um dever do município, que deve considerar as especificidades regionais e buscar a sustentabilidade econômica e o bem-estar social de seus municípios, com vistas à ampliação da cobertura destes serviços para toda a população residente no município.

O presente prognóstico intenciona fornecer embasamento técnico para que a administração pública possa decidir acerca dos melhores modelos de gestão para cada eixo do saneamento básico municipal, não sendo sua função definir quais os modelos a serem adotados. Diante do exposto, os itens subsequentes apresentarão uma breve descrição das alternativas de modelos institucionais existentes no arcabouço jurídico brasileiro para a prestação dos serviços de saneamento básico, com vistas a auxiliar os gestores municipais na escolha do modelo que atenda às necessidades da população de forma mais satisfatória.

2.1. Administração Municipal

O município presta os serviços públicos de saneamento básico de forma direta, através de secretarias, departamentos e repartições da administração direta, utilizando para isso seus próprios recursos técnicos, humanos, financeiros e materiais.

Muitas vezes, esse modelo de gestão não consegue atender à demanda da população, devido ao fato de a estrutura disponível não ser suficiente para tal. Além

disso, PEIXOTO (apud Heller, 2012) aponta para a dificuldade na obtenção de informações financeiras dos serviços em questão, sobretudo em questões acerca da existência de subsídios orçamentários e da autossuficiência financeira do município na prestação dos serviços. Uma outra desvantagem deste modelo de gestão é apontada por BRASIL (apud Heller, 2012), que destaca a possibilidade de desestruturação dos serviços a cada mudança de governo, refletindo a vulnerabilidade institucional e a grande rigidez da rotina administrativa do serviço público.

No município de Borda da Mata, a execução centralizada dos serviços pela administração municipal é utilizada, atualmente, no abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários fora do distrito Sede, além do manejo e drenagem das águas pluviais e da limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos.

2.2. Consórcios

Segundo consta no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013), grande parte dos municípios com população abaixo de 30 mil habitantes não possui recursos financeiros e estruturas institucionais que possibilitem uma gestão eficiente e sustentável dos serviços de saneamento básico. Nesses municípios, nos quais geralmente se observa fraco desenvolvimento econômico, dificuldade de captação de recursos e capacidade administrativa incipiente, a cooperação federativa (através de consórcios públicos ou mediante convênios de cooperação entre entes federados) constitui-se em uma alternativa interessante para a gestão dos serviços de saneamento básico, uma vez que pode ensejar ganhos de escala.

No Brasil, as normas gerais para contratação de consórcios públicos foram instituídas pela Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005 que, por sua vez, foi regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Para fins do decreto supracitado, consórcio público é “pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos”.

Os serviços de saneamento básico podem se beneficiar do modelo de gestão consorciada pois ele possibilita o compartilhamento de equipamentos e a racionalização da execução de tarefas, gerando ganhos de escala e economia de recursos.

Como desvantagem da adoção dos consórcios públicos, pode-se citar a possibilidade de divergência de interesses entre os membros do consórcio, o que tornaria a experiência complexa e a afastaria de sua finalidade. Além disso, para que um consórcio público atinja sua finalidade de forma eficiente, é imprescindível que ocorra a formalização dos direitos e deveres de cada ator social envolvido, assim como das penalidades a que estarão sujeitos em caso de descumprimento das cláusulas do contrato. A inadimplência de um ou de alguns municípios membros de um consórcio pode comprometer o sistema de gestão como um todo, afetando mesmo aqueles que cumprem com suas obrigações (SILVEIRA, 2008).

2.3. Autarquias

De acordo com o Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967 - que dispôs sobre a organização da Administração Federal - autarquias são serviços autônomos criados por lei, dotados de personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios, cuja finalidade é executar atividades típicas da Administração Pública que requeiram gestão administrativa e financeira descentralizada. Desta forma, as autarquias possuem autonomia administrativa, jurídica e financeira para desenvolver as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão dos serviços de saneamento básico, o que não ocorre quando o município opta pela prestação direta.

Como titulares de direitos e obrigações próprias, as autarquias são instituídas para prestar serviço social e desempenhar atividades que tenham prerrogativas públicas, de forma técnica, especializada e com organização própria. Por não visarem o lucro, toda a receita arrecadada deverá ser reinvestida na prestação do serviço, o que não ocorre nos casos em que a prestação é centralizada ou que é delegada a entidades privadas, situações nas quais os entes podem utilizar o valor arrecadado em outros serviços ou distribuir o lucro entre seus acionistas (DIAS, 2019).

Porém, este modelo de gestão também apresenta desvantagens, sobretudo devido ao fato das autarquias serem membros da administração indireta, não podendo legislar em relação a si. Desta forma, por mais que tenham autonomia administrativa e financeira, elas podem estar suscetíveis a sofrerem intervenções políticas diretas ou indiretas. Além disso, sua natureza gera algumas obrigações que não são encontradas nas empresas públicas, tais como a necessidade de realização de concurso público para a contratação de pessoal e a impossibilidade de prestar qualquer tipo de serviço que não esteja previsto em sua lei instituidora.

2.4. Concessões Privadas (Plenas ou PPP's)

No Brasil, o regime de concessão e permissão de serviços públicos é disciplinado pela Lei nº 8.987, que considerou a concessão de serviço público como “a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado”.

Concessões ocorrem quando o governo (federal, estadual ou municipal) transfere a um terceiro o direito de realizar algo ou explorar alguma atividade que, via de regra, seria de sua responsabilidade. Os serviços de saneamento básico podem ser objeto de concessões, assim como obras de portos, aeroportos, rodovias, ferrovias e exploração de petróleo.

As concessões possuem, como um de seus principais objetivos, a melhora dos serviços prestados, sobretudo quando o governo não possui recursos financeiros e/ou capacidade técnica para prestar o serviço da maneira adequada às necessidades da população. Elas são regidas por um contrato, com um prazo para o fim da concessão, após o qual o controle sobre a prestação daquele serviço volta a ser do governo.

Existem dois tipos de concessões: as Concessões Plenas e as Parcerias Público-Privadas (PPP's). Nas Concessões Plenas, a responsabilidade geral sobre a operação, manutenção e administração recai totalmente sobre a iniciativa privada, que também se encarrega dos investimentos para expansão da cobertura do serviço e possui a obrigação de oferecer um serviço de qualidade e com gestão eficiente à população. Por sua vez, as Parcerias Público-Privadas são definidas como relações entre o governo e a iniciativa privada para a execução de serviços públicos, a médio

ou longo prazo (entre 5 e 35 anos). O que diferencia as Concessões Plenas das PPP's é que nas PPP's há contraprestação do Estado, enquanto nas Concessões Plenas isso não é observado.

As PPP's podem ser divididas, ainda, em dois tipos: as concessões patrocinadas e as administrativas, conforme prevê a Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Segundo o documento, na concessão patrocinada, além da contribuição pecuniária cobrada dos usuários, soma-se a contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Na concessão administrativa, a tarifa cobrada aos usuários é a forma básica de remuneração.

Parcerias com a iniciativa privada podem ser vantajosas para os municípios devido à maior celeridade na execução dos serviços, facilidade na obtenção de recursos e da experiência que as empresas privadas geralmente possuem na condução de determinados projetos (SUPARC Piauí, 2015). No entanto, o estabelecimento de concessões demanda uma série de estudos e planejamento, o que demanda tempo e um corpo técnico capacitado.

3. VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS, METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PROPOSTAS PELO PMSB ANTERIOR

Com o objetivo de avaliar o planejamento estabelecido pela versão anterior vigente do PMSB de Borda da Mata, elaborado no ano de 2019, esta etapa tem como metodologia identificar quais ações, metas e programas foram realizados dentro do planejamento previsto, para elaborar um novo planejamento em sinergia com o anterior.

O planejamento estratégico pressupõe uma visão prospectiva da área e itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, de forma coletiva por meio das informações construídas durante a elaboração do diagnóstico do saneamento atual do Município.

Sendo assim, esta avaliação se dará através da análise segmentada por cada serviço de saneamento, subdividas em quatro etapas, com análises estabelecidas para período de planejamento.

Como informado na etapa de diagnóstico o horizonte de projeto do presente Plano é de 20 anos, ou seja, inicia-se em 2022 e termina em 2041.

Considerando o novo marco do saneamento, os períodos definidos para curto, médio e longo prazo foram:

- Curto Prazo: 2022 a 2025;
- Médio Prazo: 2026 a 2033;
- Longo Prazo: 2033 a 2041;

Tabela 1. Legenda empregada para a avaliação das metas prevista no PMSB vigente.

Legenda empregada para a avaliação das metas previstas no PMSB vigente	
Sem previsão de investimento no período	
Atendido	
Não atendido	
Atendido parcialmente ou em Andamento	
Investimento Futuro ou Postergado	

Fonte: PMSB de Borda da Mata (2019).

Tabela 2. Verificação do cumprimento das metas gerais - Saneamento Básico

DESCRIÇÃO	ATENDI- MENTO	OBSERVAÇÃO
Garantir o abastecimento de água potável a 98,00% da população da Sede municipal e dos distritos até o ano de 2025.		Atualmente os 3 distritos de Borda da Mata são abastecidos com água potável.
Garantir a oferta de serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários à no mínimo 99,00 % da população da sede municipal e dos Distritos até o ano de 2025.		Atualmente, os 3 distritos contam com coleta de esgotos sanitários, contudo os distritos do Cervo e Sertãozinho ainda não dispõem de tratamento.
Garantir a oferta de serviços de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos à no mínimo 98 % da população da sede municipal e dos Distritos até o ano de 2025.		Atualmente estes serviços contemplam toda zona urbana e parte da zona rural.
Garantir a manutenção e ampliação do sistema de drenagem pluvial da sede municipal e dos Distritos até o ano de 2025.		Atualmente tem sido feitas obras contínuas de drenagem de águas pluviais.
Início da implantação da coleta seletiva de lixo, até o ano de 2022 com meta de abrangência de 100% da população até o ano de 2025.		Hoje o município não disponibiliza o serviço de reciclagem
Mapeamento das áreas de risco geológico no município de Borda da Mata até o ano de 2025.		O município até o momento não dispõe deste mapeamento das áreas de risco

Fonte: PMSB de Borda da Mata (2019).

Tabela 3. Verificação do cumprimento das metas específicas - Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

DESCRIÇÃO	CURTO PRAZO	OBSERVAÇÃO
Avaliação da situação atual quanto ao dimensionamento e funcionamento das unidades, identificando e quantificando os problemas encontrados;		Algumas unidades precisam ser redimensionadas para atender melhor a população
Proposição de soluções adequadas às metas estabelecidas.		Idem anterior

Fonte: PMSB de Borda da Mata (2019).

Tabela 4. Verificação do cumprimento das metas específicas - Ordenamento Territorial

DESCRIÇÃO	CURTO PRAZO	OBSERVAÇÃO
Impedir a construção de imóveis nas margens dos córregos e topos de morro, contribuindo para preservação ambiental;		Os novos loteamentos têm cumprido o Código Florestal e preservado as APP's
Exigir dos incorporadores de loteamentos a definição, pela operadora dos serviços de abastecimento de água, de disponibilidade de água;		Os projetos de novos loteamentos têm de serem aprovados pela concessionária operadora do sistema
Exigir dos incorporadores de loteamentos a definição, pela operadora dos serviços de esgotamento sanitário, de disponibilidade para interligação ao sistema público para encaminhamento dos dejetos até à Estação de Tratamento de Esgoto;		Idem anterior
Minimizar a poluição dos mananciais por parte dos usuários de terrenos, especialmente à montante da captação.		Deve ser feito o cadastro de todos os contribuintes que possam impactar na captação.

Fonte: PMSB de Borda da Mata (2019).

Tabela 5. Verificação do cumprimento das metas específicas - Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

DESCRIÇÃO	CURTO PRAZO	OBSERVAÇÃO
Evitar a saturação do sistema de drenagem natural, decorrente de um padrão de urbanização com altas taxas de impermeabilização.		Apesar de ser exigido as áreas permeáveis nas construções, observa-se uma alta impermeabilização dos terrenos
Promover a conservação da rede hidrológica, inclusive com a revegetação de mata ciliar;		Algumas ações têm sido feitas, mas falta um programa específico para conservação das APP's.

Fonte: PMSB de Borda da Mata (2019).

Tabela 6. Verificação do cumprimento das metas específicas - Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

DESCRIÇÃO	CURTO PRAZO	OBSERVAÇÃO
Buscar novas alternativas, que sejam sustentáveis, do ponto de vista ambiental, técnico e econômico, para o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos, tais como o tratamento térmico, com geração de energia;		Os resíduos são descartados adequadamente, contudo ainda não se buscou soluções sustentáveis.
Adequação da legislação municipal, no que se refere a resíduos sólidos, às novas realidades técnicas, econômicas e ambientais, e ainda às legislações federais e estaduais afins.		Quanto a legislação, o município dispõe de um robusto arcabouço legal.
Implantação de um Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos domésticos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus e eletroeletrônicos).		O município implementou a logística reversa dos resíduos, contudo os RCC's não são destinados à um aterro de inertes licenciado.

Fonte: PMSB de Borda da Mata (2019).

Tabela 7. Verificação do cumprimento das metas específicas - Gestão dos Riscos Geológicos

DESCRIÇÃO	CURTO PRAZO	OBSERVAÇÃO
Promover o desassoreamento dos córregos do município e a recuperação de suas matas ciliares;		Algumas ações têm sido feitas, mas falta um programa específico para conservação das APP's.
Recuperação das matas de topo de morros a fim de evitar deslizamentos de terra;		Idem anterior
Promover uma ocupação antrópica mais consciente e planejada a fim de evitar futuros problemas.		Idem anterior.

Fonte: PMSB de Borda da Mata (2019).

4. PROPOSIÇÕES PARA RACIONALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

No presente tópico, serão apresentadas por meio de arranjos, proposições para a racionalização e viabilização dos serviços, assim como modificações organizacionais, de modo a efetivar as soluções propostas e permitir que estudos complementares sobre os quatro segmentos do saneamento sejam realizados.

Todos os investimentos necessários para implantação dos serviços dos eixos da Lei 11.445/2007, também serão abordados neste tópico, considerando a sustentabilidade financeira e atendendo à capacidade de pagamento dos usuários do sistema.

Os arranjos propostos atuarão em conjunto nas esferas econômico-financeiras, jurídicas, sociais e institucionais, para a elaboração e aplicação das medidas a serem executadas, mas sempre mantendo suas singularidades.

4.1. Arranjos para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Os arranjos para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, devem conter o fator preponderante, a solução proposta e as medidas a serem implementadas neste segmento. Tais arranjos estão expostos na Tabela 8, apresentada a seguir.

Tabela 8. Arranjos para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o município de Borda da Mata/MG.

ARRANJOS	FATOR PREPONDERANTE	SOLUÇÃO PROPOSTA	MEDIDAS A SEREM IMPLEMENTADAS
ECONOMICO FINANCEIRO	Novo contrato de concessão ou criação de Autarquia Municipal de Saneamento Básico	Os termos deverão estar de acordo com as metas estabelecidas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado.	Soluções gradativas de forma a atingir os princípios fundamentais preconizados no art. 2º da Lei Federal 11.445/2007.
JURÍDICO	Novo contrato de concessão ou criação de Autarquia Municipal de Saneamento Básico	Revisão das cláusulas contratuais de forma a atender ao Novo Marco do Saneamento e ao Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado.	O município deverá designar a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento ainda não regulados, a um ente que possua esta finalidade.
SOCIAL	Formular mecanismos que permitam que os usuários tenham acesso às informações e participem na elaboração das alternativas viáveis e das soluções	Estimular as condições de participação social através das medidas de controle social.	Fortalecimento do CODEMA
INSTITUCIONAL	Relação do Município, Governo do Estado (Administração Direta) e Concessionária ou Autarquia (Administração Indireta)	Estreitar a relação entre o Município e o Estado de forma a cumprir os acordos advindos da prestação dos serviços.	O ente regulador deve preservar os interesses dos usuários e da prestadora, fiscalizando o cumprimento dos acordos firmados, a qualidade e a regularidade dos serviços prestados.

Fonte: autores.

É importante salientar que o município deverá uniformizar a regulação da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município. Atualmente Borda da Mata é regulada da ARSAE, enquanto os distritos não possuem este acompanhamento previsto na Lei Federal 14.026/2020. Compete a Agência Reguladora definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro.

4.2. Arranjos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

A elaboração dos arranjos para o sistema de drenagem e manejo pluvial, compreendendo os fatores preponderantes, soluções propostas e medidas a serem implementadas está apresentada na Tabela 9 abaixo.

Tabela 9. Arranjos para o sistema de drenagem e manejo pluvial para o município de Borda da Mata/MG.

ARRANJOS	FATOR PREPONDERANTE	SOLUÇÃO PROPOSTA	MEDIDAS A SEREM IMPLEMENTADAS
ECONÔMICO-FINANCEIRO	O sistema de drenagem e manejo das águas pluviais interfere na qualidade de vida da população, na qualidade da água, na limpeza pública, nos alagamentos, enchentes, deslizamentos, erosões e na mobilidade urbana.	Manutenção do sistema de drenagem existente e implantação nas vias que não contém o sistema.	Alocar os recursos no orçamento municipal, convênios com o Estado e União. Estudo sobre a criação de taxa municipal para a prestação dos serviços, conforme expressa a Lei Federal nº 11.445/07.
INSTITUCIONAL	Relação do Município, Governo do Estado e a União de forma a obter recursos para a implantação do sistema de drenagem.	Estreitar a relação entre o Município, Estado e a União para captação de recursos.	Elaborar projetos para apresentar aos órgãos Estadual e Federal.

Fonte: autores.

4.3. Arranjos para o sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos

Os arranjos para sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, devem contemplar o fator preponderante, a solução proposta e as medidas a serem implementadas neste segmento. Os arranjos estão apresentados na Tabela 10 a seguir.

Tabela 10. Arranjos para sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos para o município de Borda da Mata/MG.

ARRANJOS	FATOR PREPONDERANTE	SOLUÇÃO PROPOSTA	MEDIDAS A SEREM IMPLEMENTADAS
ECONÔMICO-FINANCEIRO	O sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos interfere na qualidade de vida da população, geração de renda e inclusão social através da coleta e destinação dos recicláveis, economia de recursos naturais, conservação do meio ambiente.	Garantir a sustentabilidade econômica da prestação dos serviços.	Alocar os recursos no orçamento municipal, convênios com o Estado e União. Criação de taxa municipal para a prestação dos serviços, conforme expressa a Lei Federal nº 11.445/07.
JURÍDICO	Autossustentabilidade financeira da gestão.	Cobrança de taxa diferenciada entre o grande e pequeno gerador de resíduos.	Classificar o grande e pequeno gerador de resíduos. Exigir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
SOCIAL	Formular mecanismos que permitam que os usuários, tenham acesso às informações e participem na elaboração das alternativas viáveis e das soluções.	Estimular as condições de participação social através das medidas de controle social.	Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.
INSTITUCIONAL	Relação do Município, Governo do Estado e a União de forma a obter recursos para a implantação das infraestruturas de resíduos sólidos	Estreitar a relação entre o Município, Estado e a União para captação de recursos.	Elaborar projetos para apresentar aos órgãos Estadual e Federal.

Fonte: autores.

É importante salientar que o município deve se conveniar a uma entidade reguladora, conforme previsto na Lei Federal 14.026/2020. Compete a Agência Reguladora definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro também para a prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

5. PRESPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O planejamento estratégico pressupõe uma visão prospectiva da área e itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, de forma coletiva por meio das informações construídas durante a elaboração do diagnóstico atual do saneamento do Município de Borda da Mata.

A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, estrutura-os, define a população implicada, as expectativas, a relação entre causas e efeitos, identifica objetivos, agentes, opções, sequência de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, como se inter-relacionam as questões, abordam táticas e estratégias. Em resumo, a prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados (FUNASA, 2012).

Este capítulo procura identificar um conjunto de possibilidades que possam auxiliar os gestores do saneamento, antecipando situações que possam comprometer ou facilitar o cumprimento dos objetivos que irão viabilizar um cenário futuro (universalização) com o objetivo de nortear as ações no presente. Por meio do cenário que será criado podem-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

5.1. Cenário de Referência

A Lei Federal 11.445 de 2007, alterada pelo novo marco do saneamento, Lei Federal 14.026 de 2020, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, dispõe em seu Artigo 2º em quais princípios os serviços públicos de saneamento devem ser baseados. De acordo com a Lei, os princípios são os seguintes:

I - Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;

II - Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na

conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;

IV - Disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;

IX - Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - Controle social;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;

XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;

XV - Seleção competitiva do prestador dos serviços; e

XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Os estudos de cenários constituem parte importante do processo de planejamento, na medida em que oferecem orientação para as tomadas de decisões sobre iniciativas e ações, visando a construção do futuro desejado pela sociedade, pelos governos ou empresas.

Sendo assim, o cenário de referência é aquele em que todos os serviços de saneamento são realizados dando cumprimento a esses princípios, ou seja, atingindo a universalização dos serviços com integralidade, disponibilidade, eficiência, sustentabilidade econômica, segurança, qualidade e regularidade.

Para a elaboração do cenário de referência são considerados dois tipos de enfoque, um de **caráter corretivo**, nas áreas onde foram diagnosticados problemas, e outro de **caráter preventivo**, onde os problemas não foram identificados, mas precisam ser evitados.

A construção desse cenário é realizada a partir da análise dos aspectos de cada eixo do saneamento, apresentando-se as projeções de demanda e a previsão de eventos de emergências e contingências. Também é utilizada a metodologia da Análise SWOT, a fim de orientar a elaboração desse cenário de referência.

5.2. Análise SWOT

Para facilitar a implantação dos programas, projetos e ações, será utilizada metodologia “SWOT” para definição de alguns cenários que poderão influenciar o cumprimento dos objetivos para viabilizar a universalização do saneamento básico no Município. Esta metodologia traz de forma direta e objetiva a reflexão das dificuldades, dos pontos fortes, oportunidades e ameaças que os gestores municipais enfrentarão na execução do PMSB.

A Análise SWOT é uma ferramenta utilizada para fazer análise ambiental, sendo a base da gestão e do planejamento estratégico numa empresa ou instituição. Devido à sua simplicidade pode ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenário.

Derivada da língua Inglesa, a palavra “SWOT” é a sigla dos termos ingleses Strengths (Forças), Weaknesses (fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e a Threats (Ameaças). Abaixo seguem as descrições de como cada uma dessas palavras devem ser interpretadas dentro de um planejamento para o Saneamento básico:

- ✓ **Strengths (forças)** - vantagens internas do Município para a implantação dos Programas, Projetos e Ações.

Ex.: Disponibilidade de Equipe técnica, fortalecimento institucional, Consolidação de Fundações, etc.

- ✓ **Weaknesses (fraquezas)** – desvantagens/dificuldades internas do Município para a implantação dos Programas, Projetos e Ações.

Ex.: altos custos para implantação, divergências políticas, desinteresse participativo da população, marca fraca, etc.;

- ✓ **Opportunities (oportunidades)** – aspectos externos positivos que podem facilitar a implantação do PMSB.

Ex.: Investimentos promovidos por políticas federais, disponibilidade de recursos através de bancos internacionais, parcerias público-privada, etc.;

- ✓ **Threats (ameaças)** - aspectos externos negativos que podem pôr em risco a implantação do PMSB.

Ex.: alterações nos investimentos para o saneamento através das políticas federais, inexistências de tecnologias nacionais para aplicação, divergências políticas, etc.

Como ferramenta fundamental do planejamento, a metodologia da análise SWOT é apresentada como uma opção metodológica, possibilitando a sua construção através da interação entre as equipes técnicas da consultoria e do Município no processo construtivo, aliando a experiência vivenciada por ambas, além de retratar as especificidades da política de gestão do Município.

6. INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Tendo em vista o cenário atual da situação do sistema de abastecimento de água do Município de Borda da Mata, retratado no Diagnóstico deste Plano, deve-se considerar algumas variáveis para o alcance do cenário de referência para o SAA, que busca a universalização dos serviços.

Para o sistema de abastecimento de água, a universalização, entendida como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, demandará investimentos, para atender, em especial, a capacidade de reservação e produção atual e a garantia da qualidade de água fornecida. O cenário de referência (universalização) é alcançado então, quando todas as demandas do sistema forem atendidas.

O cenário de referência para tal sistema inicia-se considerando a sua capacidade de reservação e de produção, bem como do número de usuários do sistema, apresentados no diagnóstico. Neste cenário, o ideal é que sejam realizados investimentos prioritários para aumentar a capacidade de reservação do SAA de Borda da Mata, pois o simples aumento da capacidade de reservação do sistema aumentará a segurança no abastecimento, favorecendo a capacidade produtiva dos mesmos. Recentemente o município licitou o fornecimento e instalação de um reservatório metálico de 60.000 litros para o distrito do Sertãozinho e outro para o Cervo.

Assim sendo, para definição dos programas, projetos e ações será considerado o estudo de demandas referente ao SAA, que tem por objetivo a determinação das vazões de água, em função da população atual e da projetada para 20 anos de horizonte de planejamento.

As proposições de melhorias, modernização e ampliações nos sistemas de abastecimento de água compreendem medidas **estruturantes e estruturais**, a serem implementadas na sede do município e nos seus distritos ao longo de todo o horizonte de planejamento, com vistas à universalização do serviço. Nos subtópicos seguintes, serão apresentadas as **estimativas das demandas** para a universalização do acesso ao abastecimento de água.

6.1. Principais critérios e parâmetros para a estimativa das demandas

A estimativa das demandas do sistema de abastecimento de água de Borda da Mata será feita através do estabelecimento de critérios e parâmetros, dentre os quais se destacam: consumo “per capita”, coeficiente de variação de consumo, consumos não domiciliares localizados, edificações e densidades populacionais mínimas a serem atendidas.

6.1.1. Consumo per capita e índice de perdas

Para efeitos do Plano, adotou-se o consumo per capita efetivo de 114,41 l/hab./dia e índice de perdas na distribuição de 29,57% (SNIS, 2020). Como informado no item 6.3.2. do Diagnóstico, os dados fornecidos aos SNIS com relação ao abastecimento de água referem-se exclusivamente a área de abrangência da COPASA, ou seja, o distrito Sede, excluindo-se os distritos. Tal base, deve ser alterada com a criação do banco de dados dos distritos.

O gráfico 1, apresenta o consumo per capita de água em Borda da Mata nos últimos sete anos. Observa-se que, no período considerado, o consumo se manteve com valores aproximados, exceto nos anos de 2014 e 2015, sendo neste registrado o menor deles.

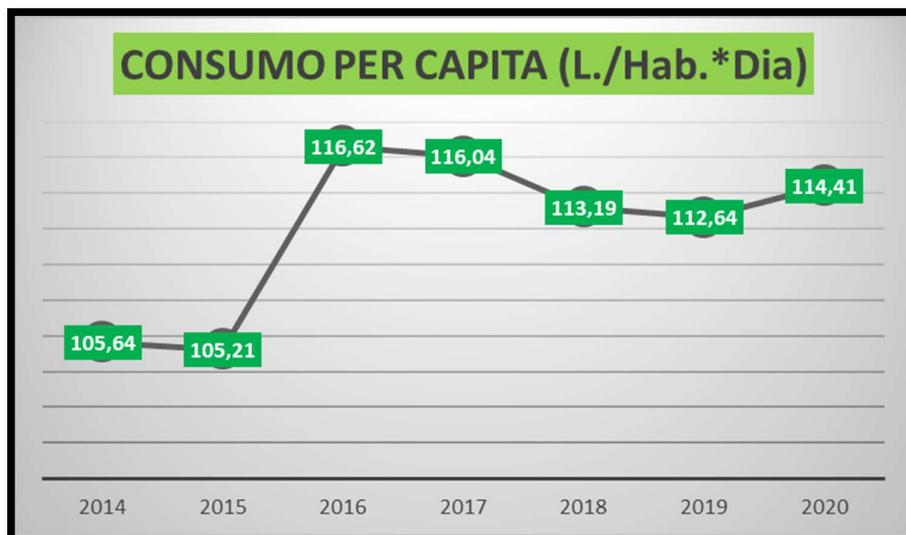


Gráfico 1 - Consumo per capita de água do Distrito Sede de Borda da Mata
Fonte: SNIS

A análise do Gráfico 1 indica que, desconsiderando os anos de 2014 e 2015, quando ocorreu uma crise hídrica, a variação do consumo per capita no município foi de aproximadamente 1,9%. A partir desse valor, é possível estimar a variação para o horizonte de planejamento de 20 anos.

A Organização das Nações Unidas (ONU) recomenda que o consumo per capita efetivo de água não ultrapasse os 110 l/hab./dia, portanto, foi adotado esse valor para o fim do Plano. Segundo informações do Instituto Trata Brasil, no ano de 2021, a média nacional do índice de perdas na distribuição era de 40,1%. É sugerido um índice de perdas de 25%, fixando um consumo per capita de 110 l/hab./dia.

Em Borda da Mata, o índice de perdas na distribuição, de acordo com os dados mais recentes do SNIS, foi de 29,57%, o que equivale a dizer que, a cada 100 litros produzidos, quase 30 litros são perdidos durante a distribuição. Este índice é considerado bom e está abaixo da média nacional e estadual. A fim de garantir a confiabilidade destes dados será solicitado neste Plano que estes índices sejam auditados pela agência reguladora ARSAE, através da metodologia ACERTAR. Deste modo, uma das metas do PMSB em elaboração é a redução das perdas, que deverá chegar a 25% ao fim do horizonte do Plano.

Para estimar os valores de consumo per capita efetivo para o horizonte de 20 anos do Plano, utilizou-se como base a série histórica do SNIS dos anos de 2014 a 2020, apresentada na Tabela 11.

Tabela 11. Valores de consumo per capita e perdas entre os anos de 2014 e 2020 em Borda da Mata.

ANO	CONSUMO PER CAPITA EFETIVO (L/HAB./DIA)	CONSUMO PER CAPITA (L/HAB./DIA)	PERDAS (%)
2014	105,64	132,65	25,57
2015	105,21	136,89	30,11
2016	116,62	147,87	26,80
2017	116,04	145,74	25,60
2018	113,19	144,57	27,72
2019	112,64	144,21	28,03
2020	114,41	148,24	29,57

Fonte: SNIS

Entre os anos de 2022 e 2025, estima-se que o consumo per capita efetivo terá um aumento de aproximadamente 1,00% ao ano, enquanto o índice de perdas será mantido em 29%. Com isso, foi elaborada a Tabela 12 a seguir.

Tabela 12. Valores estimados de consumo per capita e perdas entre os anos de 2022 e 2025 em Borda da Mata.

ANO	CONSUMO PER CAPITA EFETIVO (L/HAB./DIA)	CONSUMO PER CAPITA (L/HAB./DIA)	PERDAS (%)
2022	115,55	149,06	29,00
2023	116,71	150,56	29,00
2024	117,88	152,06	29,00
2025	119,05	153,81	29,00

Fonte: SNIS

Nos períodos seguintes, espera-se uma queda no consumo e no índice de perdas de forma gradativa, (0,05% por ano) como resultado dos programas de Consumo Consciente e de Redução de Perdas. A Tabela 13 apresenta as premissas de cálculo para as demandas futuras no município de Borda da Mata a partir de 2025 até o fim do plano, ou seja, o ano de 2041.

Tabela 13. Projeção das demandas futuras de consumo per capita e perdas entre os anos de 2026 e 2041 em Borda da Mata/MG.

ANO	CONSUMO PER CAPITA EFETIVO (L/HAB./DIA)	CONSUMO PER CAPITA (L/HAB./DIA)	PERDAS (%)
2026	118,45	152,21	28,50
2027	117,86	151,45	28,50
2028	117,27	150,11	28,00
2029	116,69	149,36	28,00
2030	116,10	148,03	27,50
2031	115,52	147,29	27,50
2032	114,95	145,98	27,00
2033	114,37	145,25	27,00
2034	113,80	143,96	26,50
2035	113,23	143,24	26,50
2036	112,66	141,96	26,00
2037	112,10	141,25	26,00
2038	111,54	139,98	25,50
2039	110,98	139,28	25,50
2040	110,43	138,03	25,00
2041	110,00	137,50	25,00

Fonte: SNIS

Quanto aos distritos do Cervo e do Sertãozinho, Como não se sabe os valores de consumo per capita, pois não há medidores instalados (hidrômetros), vamos estimá-los baseados nos valores médios regionais. Cabe reforçar que, conforme dito no item 6.3.8. do Diagnóstico a Prefeitura está instalando hidrômetros nas unidades consumidoras nos Distritos do Cervo e do Sertãozinho.

Tabela 14. Projeção das demandas futuras de consumo per capita e perdas entre os anos de 2022 e 2041 para os distritos do Cervo e do Sertãozinho de Borda da Mata/MG.

ANO	CONSUMO PER CAPITA EFETIVO (L/HAB./DIA)	CONSUMO PER CAPITA (L/HAB./DIA)	PERDAS (%)
2022	160,00	240,00	50,0
2023	160,00	236,80	48,0
2024	160,00	233,60	46,0
2025	160,00	230,40	44,0
2026	160,00	227,20	42,0
2027	160,00	224,00	40,0
2028	160,00	220,80	38,0
2029	160,00	217,60	36,0
2030	160,00	214,40	34,0
2031	160,00	211,20	32,0
2032	160,00	208,00	30,0
2033	160,00	206,40	29,0
2034	160,00	205,60	28,5
2035	160,00	204,80	28,0
2036	160,00	204,00	27,5
2037	160,00	203,20	27,0
2038	160,00	202,40	26,5
2039	160,00	201,60	26,0
2040	160,00	200,80	25,5
2041	160,00	200,00	25,0

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.1.2. Cálculos da demanda

O conhecimento da demanda das vazões para os sistemas de abastecimento de água ao longo de todo o horizonte do Plano é imprescindível para apontar o crescimento da demanda de consumo de água para o município no período considerado.

- **Vazão média ($Q_{\text{méd}}$)**

$$Q_{\text{méd}} = \frac{P \cdot C}{86400}$$

Onde:

$Q_{\text{méd}}$ = Vazão média (l/s);

P = População (nº de habitantes);

C = Consumo per capita (l/hab./dia)

- **Vazão máxima diária ($Q_{\text{Máx,d}}$)**

$$Q_{\text{Máx,d}} = Q_{\text{méd}} \cdot k1$$

Onde:

$Q_{\text{Máx,d}}$ = Vazão máxima diária (l/s);

$Q_{\text{Méd}}$ = Vazão média (l/s);

K1 = Coeficiente de consumo máximo diário (adotado 1,2)

- **Vazão máxima horária ($Q_{\text{Máx,h}}$)**

$$Q_{\text{Máx,h}} = Q_{\text{Máx,d}} \cdot k2$$

Onde:

$Q_{\text{Máx,h}}$ = Vazão máxima horária (l/s)

$Q_{\text{Máx,d}}$ = Vazão máxima diária (l/s)

K2 = Coeficiente de consumo máximo horário (adotado 1,5)

- **Reservação (Res)**

$$Res = \frac{(Q_{\text{Máx,d}} \cdot \frac{1}{3} \cdot 86400)}{1000}$$

Onde:

Res = Reservação (m³);

$Q_{\text{Máx,d}}$ = Vazão máxima diária (l/s)

Nas Tabelas 15, 16 e 17, são apresentadas as previsões de demandas futuras no abastecimento público do Distrito Sede, do Distrito do Cervo e no Distrito do Sertãozinho, respectivamente. A Tabela 18 apresenta os valores estimados de

reservação no mesmo período, para todos os distritos do município. A taxa de crescimento populacional utilizada foi a mesma do censo do 0,32% ao ano.

Tabela 15. Projeção das vazões no Distrito Sede ao longo de todo o horizonte do Plano.

ANO	POP. (hab.)	Consumo Per Capita	Vazões (l/s)		
			Méd.	Máx.dia	Máx.hora
2022	14.873	149,06	25,66	30,79	46,19
2023	15.051	150,56	26,23	31,47	47,21
2024	15.232	152,06	26,81	32,17	48,25
2025	15.415	153,81	27,44	32,93	49,40
2026	15.600	152,21	27,48	32,98	49,47
2027	15.787	151,45	27,67	33,21	49,81
2028	15.977	150,11	27,76	33,31	49,96
2029	16.168	149,36	27,95	33,54	50,31
2030	16.362	148,03	28,03	33,64	50,46
2031	16.559	147,29	28,23	33,87	50,81
2032	16.757	145,98	28,31	33,98	50,96
2033	16.958	145,25	28,51	34,21	51,32
2034	17.162	143,96	28,60	34,31	51,47
2035	17.368	143,24	28,79	34,55	51,83
2036	17.576	141,96	28,88	34,65	51,98
2037	17.787	141,25	29,08	34,89	52,34
2038	18.001	139,98	29,16	35,00	52,49
2039	18.217	139,28	29,37	35,24	52,86
2040	18.435	138,03	29,45	35,34	53,01
2041	18.656	137,50	29,69	35,63	53,44

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Conforme demonstrando na Tabela 15, a Estação de Tratamento de Água de Borda da Mata, que possui vazão nominal de 45 l/s atende com sobras a demanda futura de abastecimento, considerando a vazão estimada média e a vazão máxima diária. Já a vazão máxima horária é suportada pelo sistema de reservação de água. A despeito da capacidade da ETA, será necessário realizar investimentos de modernização e ganhos para ganhos de produtividade.

Tabela 16. Projeção das vazões no Distrito do Cervo ao longo de todo o horizonte do Plano.

ANO	POP. (hab.)	Consumo Per Capita	Vazões (l/s)		
			Méd.	Máx.dia	Máx.hora
2022	1.740	240	4,83	5,80	8,70
2023	1.761	236,8	4,83	5,79	8,69
2024	1.782	233,6	4,82	5,78	8,67
2025	1.803	230,4	4,81	5,77	8,65
2026	1.825	227,2	4,80	5,76	8,64
2027	1.847	224	4,79	5,75	8,62
2028	1.869	220,8	4,78	5,73	8,60
2029	1.892	217,6	4,77	5,72	8,58
2030	1.914	214,4	4,75	5,70	8,55
2031	1.937	211,2	4,73	5,68	8,52
2032	1.960	208	4,72	5,66	8,49
2033	1.984	206,4	4,74	5,69	8,53
2034	2.008	205,6	4,78	5,73	8,60
2035	2.032	204,8	4,82	5,78	8,67
2036	2.056	204	4,85	5,83	8,74
2037	2.081	203,2	4,89	5,87	8,81
2038	2.106	202,4	4,93	5,92	8,88
2039	2.131	201,6	4,97	5,97	8,95
2040	2.157	200,8	5,01	6,02	9,02
2041	2.183	200	5,05	6,06	9,10

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 17. Projeção das vazões no Distrito Sertãozinho ao longo de todo o horizonte do Plano.

ANO	POP. (hab.)	Consumo	Vazões (l/s)		
		Per Capita	Méd.	Máx.dia	Máx.hora
2022	1.160	240	3,22	3,87	5,80
2023	1.174	236,8	3,22	3,86	5,79
2024	1.188	233,6	3,21	3,85	5,78
2025	1.202	230,4	3,21	3,85	5,77
2026	1.217	227,2	3,20	3,84	5,76
2027	1.231	224	3,19	3,83	5,74
2028	1.246	220,8	3,18	3,82	5,73
2029	1.261	217,6	3,18	3,81	5,72
2030	1.276	214,4	3,17	3,80	5,70
2031	1.291	211,2	3,16	3,79	5,68
2032	1.307	208	3,15	3,78	5,66
2033	1.323	206,4	3,16	3,79	5,69
2034	1.339	205,6	3,19	3,82	5,74
2035	1.355	204,8	3,21	3,85	5,78
2036	1.371	204	3,24	3,88	5,83
2037	1.387	203,2	3,26	3,91	5,87
2038	1.404	202,4	3,29	3,95	5,92
2039	1.421	201,6	3,32	3,98	5,97
2040	1.438	200,8	3,34	4,01	6,02
2041	1.455	200	3,37	4,04	6,06

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Analisando os dados das Tabelas 16 e 17, que estima as vazões dos Distritos, faz-se necessário inicialmente a instalação dos macros e micromedidores para quantificação das vazões reais de produção e consumo, respectivamente. Os micromedidores (hidrômetros) já vem sendo instalados, restando instalar os macromedidores na captação e poços tubulares.

O distrito do Cervo possui 3 poços tubulares e 1 captação superficial. Apesar da ausência de macromedição, estima-se que atualmente o distrito disponibilize 6 l/s, vazão que atende ao Distrito desde que ações de redução de perdas sejam implementadas e que o distrito disponha de reserva adequada.

O distrito do Sertãozinho também possui 3 poços tubulares e 1 captação superficial. Apesar da falta de macromedição, estima-se que atualmente o distrito disponibilize

5 l/s, vazão que atende ao Distrito desde que ações de redução de perdas sejam implementadas e que o distrito disponha de reservação adequada.

Ainda assim, como medida de aumento de produção hídrica, deverá ser perfurado 1 (um) poço em cada distrito no longo prazo.

Tabela 18. Estimativa dos valores de reservação para todos os distritos de Borda da Mata entre 2022 e 2041.

ANO	RESERVAÇÃO (m³)		
	Sede	Cervo	Sertãozinho
2022	1.330,27	250,56	167,04
2023	1.359,65	250,20	166,80
2024	1.389,60	249,77	166,51
2025	1.422,72	249,25	166,16
2026	1.424,74	248,78	165,90
2027	1.434,53	248,24	165,45
2028	1.438,85	247,61	165,07
2029	1.448,93	247,02	164,64
2030	1.453,25	246,22	164,14
2031	1.463,33	245,46	163,60
2032	1.467,65	244,61	163,11
2033	1.478,02	245,70	163,84
2034	1.482,34	247,71	165,18
2035	1.492,70	249,69	166,50
2036	1.497,02	251,65	167,81
2037	1.507,39	253,72	169,10
2038	1.511,71	255,75	170,50
2039	1.522,37	257,77	171,88
2040	1.526,69	259,88	173,25
2041	1.539,07	261,96	174,60

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Já a Tabela 18 demonstrou a necessidade de reservação. Conforme a COPASA a capacidade de reservação atual de Borda da Mata é de 1.388 m³, o que faz com que investimentos neste setor sejam realizados no curto prazo. Já o Distrito do Cervo

conta com 120 m³ de reservação, sendo previsto a instalação de 1 (um) reservatório, totalizando 180 m³.

Apesar deste esforço, será necessário ampliar a capacidade de reservação no Cervo. Quanto ao Sertãozinho, ele possui reservação de 65 m³ e também será instalado um reservatório de 60 m³, totalizando 125 m³, assim como o Cervo, será necessário obras de reforço na reservação. Concomitantemente, deverá ser realizadas as ações de redução de perdas.

6.2. Medidas estruturantes

As medidas estruturantes têm o papel de fornecer suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços. Elas estão ligadas ao aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, dando sustentação às medidas estruturais (MDR, 2015).

No município de Borda da Mata, foram constatadas algumas condições que podem prejudicar e onerar substancialmente os sistemas de abastecimento de água, justificando a necessidade de implementação de medidas estruturantes para aperfeiçoar a gestão do serviço. Dentre essas condições, destacam-se o elevado consumo per capita efetivo e o alto índice de perdas, que foram consideradas na elaboração das proposições apresentadas nos subtópicos seguintes.

6.2.1. Programa de Consumo Consciente

Para que seja atingida a meta de consumo per capita efetivo de 110 l/hab./dia até o ano de 2041, sugere-se a adoção de um Programa de Consumo Consciente no município. Se implementado, ele deverá ter início em 2022 e seguir até o fim do horizonte de planejamento, no ano de 2041, fornecendo um tempo hábil para a sensibilização e mudança de hábitos da população.

A implementação do Programa de Consumo Consciente poderá ser objeto de lei municipal, a qual estabelecerá as diretrizes do programa, assim como os meios utilizados para assegurar o uso racional dos recursos hídricos do município.

Caso o município opte pela implementação do programa, cabe à administração municipal definir as ações envolvidas. No entanto, algumas delas serão sugeridas abaixo:

- Regular o uso da água distribuída à população, o que possibilitará a penalização do desperdício ou a bonificação de boas práticas;
- Incentivar a educação ambiental, através de eventos e oficinas de conscientização acerca do uso racional da água e conservação dos recursos hídricos, em especial a conservação das nascentes e cursos d'água de onde é captada a água para abastecimento;
- Estabelecer canais de comunicação com a população, como sites ou perfis em redes sociais, permitindo a interação entre os gestores e usuários sobre questões relacionadas ao abastecimento de água;
- Concessão de incentivos fiscais a aqueles que instalarem dispositivos de captação e reutilização da água de chuva em suas residências.

6.2.2. Programa de Redução de Perdas

O índice de perdas no abastecimento de água no município de Borda da Mata (Sede e Distritos), de acordo com os últimos dados divulgados pelo SNIS, é considerado médio, o que justifica a adoção de instrumentos de gestão para auxiliar no atingimento das metas estabelecidas ao fim do horizonte do PMSB em elaboração.

Assim como no caso do Programa de Consumo Consciente, o Programa de Redução de Perdas também poderá ser objeto de lei municipal, que estabelecerá as diretrizes para a redução de perdas reais e aparentes no município. A redução das perdas poderá trazer, como benefícios potenciais, o aumento das receitas (como consequência da redução das perdas comerciais); a diminuição de custos (como consequência da diminuição das perdas físicas); e a redução nos índices de doenças de veiculação hídrica devido a roubos e ligações clandestinas de água contaminada (Instituto Trata Brasil, 2021).

A proposição deste programa, apesar de ser uma medida estruturante, combina ações estruturantes e estruturais para o atingimento das metas estabelecidas. Para que se dê de forma satisfatória, é importante um diagnóstico preliminar, capaz de

identificar as causas das perdas de água no município, subsidiando a proposição de projetos de medição, setorização, melhoria do cadastro técnico das redes e da gestão hídrica de novos empreendimentos, dentre outros.

Caso a administração municipal opte pela implementação do programa, são sugeridas algumas ações estruturantes e estruturais, as quais são elencadas abaixo.

- Realizar avaliação da situação atual da infraestrutura de macromedição e micromedição quanto à sua funcionalidade e necessidade de novas instalações ou substituições das antigas. Se for comprovada a necessidade de ampliações ou melhorias nas estruturas, realizá-las de forma a aumentar a eficiência da medição;
- Avaliar a setorização dos sistemas de abastecimento de água do município, delimitando bairros e setores a fim de reduzir problemas na distribuição e diminuir as perdas e paralisações;
- Investir em campanhas contínuas de fiscalização e monitoramento de ligações clandestinas e de residências não interligadas à rede;
- Estabelecer meios de punição aos infratores considerando-se que, segundo a Portaria n° 246 do INMETRO, de 17 de outubro de 2000, recomenda-se a verificação periódica dos hidrômetros em uso em intervalos não superiores a 5 anos, a pedido do usuário;
- Buscar a melhora no índice de hidrometração dos diversos sistemas e a utilização de hidrômetros de maior precisão.

6.3. Medidas estruturais

Essas medidas visam à efetivação de algum serviço inexistente no município ou à melhoria de alguma deficiência existente nos sistemas em questão. As metas estruturais deverão ser atingidas através das medidas estruturais, que compreendem obras para a conformação das infraestruturas físicas dos SAA's, que podem ser realizadas nos setores de produção, distribuição, reservação ou adução, com vistas a superar o déficit na cobertura do serviço.

Segundo os dados fornecidos pela COPASA, a capacidade de tratamento da ETA no Distrito Sede é de 47 l/s e a operação é feita por 15 horas por dia, porém consideraremos o cenário com 24 horas de operação. De posse dessas informações, juntamente com as projeções e consumo per capita efetivo em todos os anos até o fim do plano, é possível estimar as demandas e ofertas dos sistemas de abastecimento de água do município, analisando se o saldo será positivo ou negativo.

O balanço entre as demandas e ofertas de água produzidas no município foi realizado considerando o cenário esperado, o consumo per capita efetivo observado no município apresentará reduções devido à implementação do Programa de Consumo Consciente. Na proposição dos cenários, considerou-se que a capacidade de tratamento da estação de tratamento e dos poços do município se manterá constante até o fim do horizonte do presente plano.

A tabela 19 apresenta os resultados do balanço entre oferta e demanda nos sistemas de abastecimento de água na sede municipal, no cenário esperado.

Tabela 19. Resultados do balanço entre oferta e demanda nos sistemas de abastecimento de água na sede municipal de Borda da Mata.

ANO	POPULAÇÃO PROJETADA (nº de habitantes)	CONSUMO PER CAPITA EFETIVO (l/hab./dia)	DEMANDA (m³/dia)	OFERTA (m³/dia)	SALDO (m³/dia)
2022	14.873	149,06	3.991	6.496	2.505
2023	15.051	150,56	4.079	6.496	2.417
2024	15.232	152,06	4.169	6.496	2.327
2025	15.415	153,81	4.268	6.496	2.228
2026	15.600	152,21	4.274	6.496	2.222
2027	15.787	151,45	4.304	6.496	2.192
2028	15.977	150,11	4.317	6.496	2.179
2029	16.168	149,36	4.347	6.496	2.149
2030	16.362	148,03	4.360	6.496	2.136
2031	16.559	147,29	4.390	6.496	2.106
2032	16.757	145,98	4.403	6.496	2.093
2033	16.958	145,25	4.434	6.496	2.062
2034	17.162	143,96	4.447	6.496	2.049
2035	17.368	143,24	4.478	6.496	2.018
2036	17.576	141,96	4.491	6.496	2.005
2037	17.787	141,25	4.522	6.496	1.974
2038	18.001	139,98	4.535	6.496	1.961
2039	18.217	139,28	4.567	6.496	1.929
2040	18.435	138,03	4.580	6.496	1.916
2041	18.656	137,50	4.617	6.496	1.879

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Importante salientar que se a operação continuar a 15h até o horizonte de projeto, não será possível atender as vazões máximas estimadas, devendo esta passar gradativamente até atingir 24h diárias.

A análise dos resultados para o Distrito Sede indicou que a produção de água tratada no município é suficiente para atender as necessidades atuais e futuras da população. Desta forma, acredita-se que não há necessidade de investimentos na construção de novas estações de tratamento ou no aumento da vazão de água tratada nas unidades produtoras já existentes e em funcionamento para atingimento das metas

estabelecidas. Contudo deve-se investir na modernização da ETA, de modo que ela obtenha com ganhos de produtividade e eficiência no tratamento.

Já nos Distritos do Cervo e do Sertãozinho serão necessárias obras de reforço no abastecimento de água. A Prefeitura de Borda da Mata tem investido na reservação do sistema de abastecimento de água dos Distritos de Borda da Mata, além da perfuração de poços tubulares profundos.

Serão sugeridas algumas medidas estruturais com o objetivo de se atingirem as metas de universalização e de redução de perdas até o fim do planejamento, as quais são brevemente citadas abaixo.

- Para os sistemas de abastecimento da sede e dos distritos, realizar cadastro minucioso das estruturas das localidades urbanas e rurais, incluindo informações quantitativas e qualitativas sobre o manancial de onde é feita a captação, estações de tratamento, reservatórios, redes de distribuição e pontos de lançamento;
- De posse do cadastro sugerido, poderão ser projetadas novas estruturas, ampliações e substituições das estruturas que não estejam funcionando de forma adequada a atender a toda a população residente no município;
- Elaborar plano de manutenção preventiva para o município, o qual deverá sistematizar os mecanismos a serem utilizados em casos de necessidade de substituição de tubulações antigas, bombas e equipamentos eletrônicos e mecânicos. O referido plano também poderá conter mecanismos de avaliação contínua e monitoramento das redes de distribuição para controle de situações adversas típicas dos sistemas de abastecimento de água, tais como as incrustações.

6.4. Indicadores e Metas

Os indicadores são utilizados para acompanhar, monitorar e avaliar a execução das metas de curto, médio e longo prazo estabelecidas no PMSB. O monitoramento por meio de indicadores permite que se identifiquem anormalidades e eventualidades nos sistemas, apontando para a possibilidade de ocorrência de falhas operacionais que

demandam a adoção de medidas gerenciais e administrativas para a solução dos problemas existentes.

Na Tabela 20, são apresentados os indicadores utilizados para o acompanhamento das metas relativas ao sistema de abastecimento de água estabelecidas no PMSB do município de Borda da Mata.

Tabela 20. Indicadores, objetivos e metas para o sistema de abastecimento de água de Borda da Mata/MG.

INDICADOR	OBJETIVO	META A SER ATINGIDA	Distrito Sede	Distrito Cervo	Distrito Sertãozinho
Índice de abastecimento de água	Universalização do atendimento de abastecimento de água	CURTO PRAZO	99%	99%	99%
		MÉDIO PRAZO	100%	100%	100%
		LONGO PRAZO	100%	100%	100%
Índice de hidrometração	Controle do consumo de água	CURTO PRAZO	99%	99%	99%
		MÉDIO PRAZO	100%	100%	100%
		LONGO PRAZO	100%	100%	100%
Consumo per capita efetivo de água	Garantir o consumo sustentável	CURTO PRAZO	119,05	160,00	160,00
		MÉDIO PRAZO	114,37	135,00	135,00
		LONGO PRAZO	110,00	110,00	110,00
Índice de perdas	Reduzir o índice de perdas	CURTO PRAZO	29%	37,5%	37,5%
		MÉDIO PRAZO	27%	30%	30%
		LONGO PRAZO	25%	25%	25%

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.5 Ações para emergência e contingência

A prestação dos serviços de saneamento básico está suscetível à ocorrência de eventos de emergência e contingência, os quais devem ser identificados caso possam acarretar riscos ao usuário e ao meio ambiente. Também devem ser previstas ações em caráter preventivo ou corretivo para cada um desses eventos, com identificação do responsável por cada uma delas, para que elas sejam mais bem administradas quando ocorrerem.

Na Tabela 21, são elencadas as principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos serviços de abastecimento de água em Borda da Mata, com identificação dos possíveis responsáveis por sua execução.

Tabela 21. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de abastecimento de água em Borda da Mata.

EVENTO	CONSEQUÊNCIAS	AÇÕES RECOMENDADAS	RESPONSÁVEL
Ocorrência de danos nos sistemas de adução ou distribuição de água, tais como rompimento, vazamento e corrosão	Interrupção local ou generalizada do abastecimento Aumento do custo de tratamento	Acionar equipamentos reserva Iniciar manutenções corretivas Comunicar às autoridades, instituições e população em geral	Prestador dos serviços de abastecimento de água
Ocorrência de avarias em sistemas de bombeamento	Diminuição da vazão de água disponibilizada pelo sistema	Acionar equipamentos reserva Iniciar manutenções corretivas Comunicar às autoridades, instituições e populações em geral	Prestador dos serviços de abastecimento de água
Contaminação das fontes de captação de água (Rio Mandu e Poços)	Necessidade de se realizar alterações no sistema de tratamento Suspender o uso do corpo hídrico como fonte de água Aumento do custo e da complexidade do tratamento Redução da disponibilidade hídrica Interrupção local ou generalizada do abastecimento de água	Comunicar às autoridades, instituições e população em geral Suspender a captação do manancial contaminado Buscar novos mananciais para captação, em caráter emergencial Realizar atendimento emergencial com carros pipa de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município até que a situação seja normalizada	Em casos de desastre natural, a responsabilidade é do prestador dos serviços de abastecimento de água. Nos outros casos, a responsabilidade pelas ações corretivas recai sobre o responsável pela contaminação

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.5.1. Planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária

Na Tabela 22, são indicados os principais locais atingidos, assim como os resultados estimados em caso de ocorrência dos eventos em questão.

Tabela 22. Principais locais atingidos e resultados estimados em caso de ocorrência de desastres no município de Borda da Mata.

EVENTO	LOCAIS ATINGIDOS	RESULTADOS ESTIMADOS EM CASOS DE DESASTRE
Estiagem	Zonas urbana e rural e locais em condições inadequadas de abastecimento de água	Comprometimento dos setores da agricultura, aquicultura e pecuária; além de prejuízos à classe empresarial: comércio, indústria e serviços; e danos humanos, ambientais, sociais e econômicos
Contaminação da água potável	Rio Mandu	Mortandade de centenas de peixes e interrupção do fornecimento de água potável
Alagamentos e enxurradas	Parte baixa da cidade	Perda de bens materiais e de vidas humanas e animais, além de danos à via pública

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

O Plano de Contingência de Estiagem será acionado em situações críticas e emergenciais quando for constatado o risco de colapso nos sistemas de abastecimento de água do município. As medidas emergenciais foram elencadas de acordo com os níveis de contingência, que foram definidos a partir da análise da série histórica de precipitações e das novas tecnologias à disposição do município.

A Tabela 23 sintetiza esses níveis e traz algumas medidas emergenciais apontadas para cada nível.

Tabela 23. Medidas emergenciais relativas ao abastecimento de água de Borda da Mata para os diferentes níveis de contingência estabelecidos.

NÍVEL DE CONTINGÊNCIA	DISPONIBILIDADE HÍDRICA ESTIMADA	MEDIDAS DE EMERGÊNCIA
Nível 0	Superior a 8 meses	Melhorias na eficiência dos sistemas de abastecimento público, buscando a reparação de fugas visíveis e o aumento da vigilância nos sistemas de abastecimento.
		Poupança no uso de água nos serviços públicos, em ações que podem incluir a colocação de torneiras redutoras de consumo em equipamentos públicos e a moderação na lavagem de viaturas de serviço.
		Reutilização de água para usos menos nobres, como rega de espaços verdes e lavagem de ruas.
Nível 1	Entre 8 e 6 meses	Redução na periodicidade de lavagem de vias públicas e de regas de zonas verdes (pode ser instituída a rega de sobrevivência, apenas em período noturno).
		Reunião com a concessionária de abastecimento de água do município para definição de estratégias de fornecimento alternativo de água.
		Limitação de usos não essenciais de água potável através da publicação de editais que disciplinem novos enchimentos de piscinas, rega de jardins privados e lavagem de automóveis.
Nível 2	Entre 6 e 4 meses	Realização de ações relativas à reativação de origens de água desativadas ou à criação de novas origens, como a abertura de novas captações subterrâneas.
		Solicitação aos operadores de carros pipas para a realização do enchimento dos tanques apenas em período noturno.
		Interdição temporária de usos não essenciais de água potável para lavagem de ruas, passeios, logradouros, rega de jardins e espaços verdes; novos enchimentos ou mudanças de águas de piscinas.
Nível 3	Entre 4 e 2 meses	Redução dos períodos de abastecimento, com prévia comunicação à população e a Agência Reguladora.
		Necessidade de aprovação da Vigilância Sanitária Municipal para a utilização de carros pipas visando reforço do abastecimento, que se dará através da introdução de água potável nos reservatórios dos sistemas de abastecimento.
		Para a adoção de outras medidas de emergência, deverá ocorrer a articulação com a Defesa Civil de Minas Gerais ou outros comitês gestores, se existirem.
Nível 4	Inferior a 2 meses	Oferecimento de água potável à população diretamente através de carro pipa, com o devido acompanhamento da Vigilância Sanitária Municipal e do Departamento de Obras de Borda da Mata.
		Aumento significativo da redução dos períodos de abastecimento, mediante comunicação à população.
		Proposição de reavaliação do plano municipal de contingência, mediante articulação com a Defesa Civil de Minas Gerais ou comitê gestor, buscando agilizar as medidas emergenciais e a mobilização dos recursos complementares disponíveis.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.5.2. Planos de Segurança da Água

Os Planos de Segurança da Água (PSA) são planos de gestão que identificam e priorizam perigos e riscos nos sistemas de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor final, buscando estabelecer medidas de controle para a redução ou eliminação desses perigos e riscos, além de estabelecer processos para verificação da eficiência da gestão preventiva (FUNASA, 2013).

No ano de 2006, foi iniciado no Brasil um projeto piloto de implantação do PSA, na cidade de Viçosa (MG). Desde então, têm-se observado a tendência de Prefeituras, sistemas de abastecimento de água autônomos, concessionárias de serviços públicos e Universidades ao estudo e análise de estratégias de implantação e disseminação do PSA, de forma integrada entre as autoridades de saúde e órgãos ambientais, agências reguladoras, prestadores de serviços e usuários dos recursos hídricos (Portal Tratamento de Água, 2019)

Os benefícios esperados da implantação do PSA incluem:

- Prévia identificação de riscos;
- Otimização de investimentos em abastecimento de água;
- Diminuição de custos no tratamento de água;
- Melhorias de desempenho, incrementos na eficiência dos processos e respostas mais rápidas às ocorrências;
- Qualificação de corpo técnico profissional;
- Garantia de atendimento aos padrões de potabilidade da água estabelecidos pela legislação;
- Redução do índice de insatisfação e aumento da confiabilidade, por parte dos usuários.

Se implementado, o PSA deverá ser acompanhado e monitorado continuamente, de modo a garantir a qualidade da água para abastecimento humano a longo prazo.

6.6. Análise SWOT do Sistema de Abastecimento de Água

A partir do cenário de referência traçado, a análise SWOT apresenta então, de forma simplificada, os fatores que podem influenciar no alcance dos objetivos deste cenário. Objetivos estes que foram traçados englobando os componentes do sistema que se interrelacionam na busca pela universalização.

Tabela 24. Análise SWOT– Melhorias estruturais para ampliação da capacidade de reservação.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	1	Melhorias emergenciais para o atual sistema de abastecimento de água a partir de ações estruturais para ampliar a capacidade de reservação e captação, tornando o SAA mais seguro e de melhorar operação.
CENÁRIO ATUAL		Demanda de altos investimentos e possibilidades de ter o orçamento comprometido.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	<p>A COPASA possui um sistema de gestão financeira operado com superávit, além de possuir capacidade sistemática de investimentos.</p> <p>Já existe planejamento pela COPASA para realizar a implantação de melhorias.</p> <p>O fato de a COPASA realizar investimentos constantes nos SAA faz com que não sobrecarregue os investimentos, tampouco tenha SAA individuais com grandes demandas de ações.</p> <p>Os distritos, sob responsabilidade de Prefeitura, têm recebido investimentos constantes na melhoria e ampliação do SAA.</p>	
AMEAÇAS	<p>Possibilidade de inviabilização da execução de ações emergenciais por falta de recurso financeiro.</p>	
PONTOS FRACOS	<p>Apesar da obrigatoriedade da concessionária dos serviços em realizar os investimentos nos sistemas, na prática, conforme diagnosticado, há uma dificuldade de conseguir atender todas as ações previstas com o planejamento do PMSB;</p> <p>Atualmente o cenário político e financeiro do país faz com que tenhamos cautela no planejamento e expectativa de receber recursos federais para assegurar os investimentos para o saneamento básico.</p>	
OPORTUNIDADES	<p>Melhorar a oferta da distribuição de água;</p> <p>Readequar e melhorar o desempenho do sistema de abastecimento de água do Município de Borda da Mata;</p> <p>Ampliar a confiabilidade na operadora dos serviços e a satisfação dos usuários;</p> <p>Aproveitar a possibilidade de financiamentos de Bancos Internacionais com interesse em investimentos no Estado de Minas Gerais e executar essas ações previstas.</p>	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 25. Análise SWOT– Redução do Índice de Perdas.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	2	Implantar ações estruturantes para minimizar as perdas e os desperdícios dos sistemas de abastecimento de água.
CENÁRIO ATUAL		Existência de um Plano de Controle e Combate de Perdas Hídricas, com estabelecimento de ações, metas e objetivos.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	A COPASA possui um sistema de gestão financeira operado com superávit, além de possuir capacidade sistemática de investimentos	
	A COPASA possui know-how especializada no controle e combate de perdas hídricas, e planejamento de setorização do abastecimento.	
	Existem macromedidores já instalados pela COPASA no SAA	
	A COPASA vem realizando a substituição de hidrômetros com frequência regular.	
	Os distritos, sob responsabilidade de Prefeitura, têm recebido investimentos para instalação de hidrômetros para aferição do consumo.	
AMEAÇAS	Possibilidade de inviabilização da execução de ações por falta de recurso financeiro.	
	Possível falta de interesse em investir por parte da Concessionária, considerando que o contrato se encerra em 2027.	
PONTOS FRACOS	Os distritos, sob responsabilidade de Prefeitura, não possuem muitos equipamentos necessários para realizar o isolamento e aferição das vazões de adução no SAA em operação.	
OPORTUNIDADES	Ampliar a Automação do sistema;	
	Melhorar a oferta da distribuição de água;	
	Reduzir as perdas hídricas, o desperdício de recursos e gastos com energia elétrica;	
	Ampliar a confiabilidade na operadora dos serviços e a satisfação dos usuários.	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.7. Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações para o SAA

Tabela 26. Melhorias Estruturais para ampliar a Segurança e a Operação dos SAA's.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	1	MELHORIAS ESTRUTURAIS PARA AMPLIAR A SEGURANÇA E A OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com os relatos dos técnicos da COPASA, relatórios da Agência Reguladora (ARSAE) e o diagnóstico atualizado, há necessidade de investimentos para buscar a melhoria do serviço prestado, exatamente como a própria operadora já vem realizando. Segundo técnicos da Prefeitura, o planejamento e a gestão realizados para o Município carecem de investimentos para melhorias do atual sistema de abastecimento de água a partir de ações estruturais para ampliar a capacidade de reservação e melhorar a distribuição de água, bem como ampliação da capacidade de produção da ETA para o período de longo prazo, tornando o SAA mais seguro e de melhor operação.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da realização das ações e projetos.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Implantar a Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos da ETA. 2) Aumentar a capacidade de reservação na Sede. 3) Automatizar os SAA's da Sede e Distritos. 4) Automatizar a ETA da Sede. 5) Implantar a cloração e a fluoretação nos Distritos e núcleos urbanos rurais.	1) Aumentar a capacidade de reservação nos Distritos. 2) Substituição das Redes Antigas na Sede. 3) Implantar Gerador na captação de água bruta da Sede; 4) Implementar ações de modernização das instalações da ETA. 5) Implementar ações de ganho de produtividade da ETA. 6) Fazer uma adutora de reforço da captação de água bruta até a ETA.	1) Substituição das Redes Antigas. 3) Executar a Perfuração de 2 (dois) Poços tubulares profundo: um no Cervo e outro no Sertãozinho.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 27. Estimativa de custos para a implantação das Melhorias Estruturais para Ampliar a Segurança e a Operação dos SAA.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
1.1.1.	Implantar a Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos da ETA.	3.000.000	--	--	Recurso Estadual	Estimativa
1.1.2.	Aumentar a capacidade de reservação na Sede.	1.500.000	--	--	Recurso Estadual	Estimativa
1.1.3.	Automatizar dos SAA da Sede e Distritos.	1.000.000	--	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
1.1.4.	Automatizar da ETA da Sede.	1.000.000	--	--	Recurso Estadual	Estimativa
1.1.5.	Implantar a cloração e a fluoretação nos Distritos e núcleos urbanos rurais.	200.000	--	--	Recurso Municipal	Estimativa
1.1.6.	Aumentar a capacidade de reservação nos Distritos do Cervo e Sertãozinho	--	1.000.000	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
1.1.7.	Substituição das Redes Antigas na Sede.	--	2.000.000	2.000.000	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
1.1.8.	Implantar gerador na captação de água bruta da Sede	--	300.000	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
1.1.9.	Implementar ações de modernização das instalações da ETA.	--	1.000.000	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
1.1.10.	Implementar ações de ganho de produtividade da ETA.	--	1.000.000	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
1.1.11.	Fazer uma adutora de reforço da captação de água bruta até a ETA	--	4.000.000	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
1.1.12.	Executar a Perfuração de 2 (dois) Poços tubulares profundo: um no Cervo e outro no Sertãozinho.	--	--	500.000	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		6.700.000	9.300.000	2.500.000	TOTAL DO OBJETIVO	18.500.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 28. Implantação de ações estruturantes para minimizar as Perdas hídricas.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	2	IMPLANTAR AÇÕES ESTRUTURANTES PARA MINIMIZAR AS PERDAS E OS DESPERDÍCIOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
FUNDAMENTAÇÃO	Atualmente o SAA do Município de Borda da Mata possui um índice de perdas hídricas de aproximadamente 30%. Não existe um Programa específico com ações para ampliar a consciência da população através de campanhas de caráter educacional. Da mesma forma, inexistem um cadastro completo das redes de distribuição ou mapeamento do uso das águas subterrâneas no Município. As ações estruturantes tornam-se necessárias para trazer melhorias significativas através da implementação dos programas, projetos e ações de forma contínua.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da realização das ações e projetos; redução da porcentagem das perdas hídricas.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
<p>1) Estruturar e implantar o Programa de Redução de perdas.</p> <p>2) Estruturar e implantar o Programa de Consumo Consciente. 3) Instalar hidrômetros em todas as ligações de água do município; 4) Instalar macromedidores em todas as saídas de poços, ETA e reservatórios; 5) Realizar a setorização dos sistemas de abastecimento de água dos distritos; 6) Atuar no combate a fraudes e ligações de água clandestinas; 7) Implantar descargas na rede de água nos distritos Cervo e Sertãozinho; 8) Manter a idade média do Parque de Hidrômetros abaixo dos 10 anos na Sede. 9) Elaborar Projeto executivo para refazer toda a rede de água dos distritos.</p>	<p>1) Atuar no combate a fraudes e fiscalizações clandestinas de ligação de água; 2) Implantar o sistema informatizado para controle das unidades consumidoras dos Distritos. 3) Manter a idade média do Parque de Hidrômetros abaixo dos 5 anos na Sede. 4) Implantar as novas redes de abastecimento de água dos distritos.</p>	<p>1) Manter os 25% de perdas hídricas, buscando sempre sua redução. 2) Continuar com o programa de manutenção das Unidades do SAA.</p>

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 29. Estimativa de custos para a implantação das ações estruturantes para minimizar as perdas hídricas.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
1.2.1	Estruturar e implantar o Programa de Redução de perdas.	1.000.000	-	-	Recurso Municipal/ Estadual/Federal	Estimativa
1.2.2	Estruturar e implantar o Programa de Consumo Consciente.	1.000.000	-	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
1.2.3	Instalar hidrômetros em todas as ligações de água do município.	100.000	-	-	Recurso Municipal	Estimativa
1.2.4	Instalar macromedidores em todas as saídas de poços, ETA e reservatórios.	1.000.000	-	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
1.2.5	Realizar a setorização dos sistemas de abastecimento de água dos distritos.	200.000	-	-	Recurso Municipal	Estimativa
1.2.6	Atuar no combate a fraudes e ligações de água clandestinas	200.000	100.000	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
1.2.5	Realizar o Cadastro Georreferenciado do SAA de Borda da Mata e dos Distritos.	200.000	-	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
1.2.7	Implantar descargas na rede de água nos distritos Cervo e Sertãozinho;	200.000	-	-	Recurso Municipal	Estimativa
1.2.8	Manter a idade média do Parque de Hidrômetros abaixo dos 10 anos na Sede.	100.000	-	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	R\$ 50.000/ano
1.2.9	Elaborar Projeto executivo para refazer toda a rede de água dos distritos.	100.000	-	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
1.2.10	Implantar o sistema informatizado para controle das unidades consumidoras dos Distritos.	-	200.000	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
1.2.11	Manter a idade média do Parque de Hidrômetros abaixo dos 5 anos na Sede.	-	200.000	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	R\$ 50.000/ano
1.2.12	Implantar as novas redes de abastecimento de água dos distritos.	-	1.000.000	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	R\$ 50.000/ano
1.2.13	Manter os 25% de perdas hídricas, buscando sempre sua redução.	-	-	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Não é possível estimar
1.2.14	Continuar com o programa de manutenção das Unidades do SAA.	-	-	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Não é possível estimar
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		4.100.000	1.500.000	-	TOTAL DO OBJETIVO	5.600.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 30. Implantação de ações estruturantes e de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água potável.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	3	IMPLANTAR AÇÕES ESTRUTURANTES PARA O CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA INDIVIDUAIS E COLETIVOS
FUNDAMENTAÇÃO	Considerando a necessidade de toda população ter acesso a água em quantidade e qualidade adequada, o município deve estruturar a operação dos serviços de saneamento para garantir a qualidade na operação dos serviços.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Acompanhamento e verificação do cumprimento das ações	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Criar uma estrutura organizacional de gestão dos 4 (quatro) eixos do saneamento básico para todo o município. 2) Alterar a forma de fornecimento de dados ao SNIS, incluindo informações dos demais Distritos; 3) Solicitar que a ARSAE audite os dados do SNIS do município através da metodologia ACERTAR. 4) Investir em tecnologias para melhoria do controle da qualidade da água distribuída no Distrito Sede; 5) Implantar o Plano de Amostragem do Sistema de Abastecimento de Água de acordo com a Portaria GM/MS nº 888 de 04 de maio de 2021; 6) Obter as outorgas dos poços tubulares profundos do Cervo, Sertãozinho, Barro Amarelo, Serrinha e Amoreiras. 7) Elaborar Estudo de fontes alternativas de abastecimento de água, para além do rio Mandu. 8) Investir em segurança patrimonial e vigilância na ETA.	1) Elaboração do Plano de Segurança da Água; 2) Monitoramento da qualidade das águas brutas à montante da captação; 3) Uniformização da regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo município.	1) Manter sistema de assistência a população que utiliza de soluções individuais para abastecimento, monitorando a qualidade da água utilizada.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 31. Estimativa de custos para a implantação das ações para o controle e monitoramento da qualidade das águas dos sistemas individuais e coletivos.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
1.3.1.	Criar uma estrutura organizacional de gestão dos 4 (quatro) eixos do saneamento básico para todo o município.	--	--	--	--	Ação Administrativa
1.3.2.	Alterar a forma de fornecimento de dados ao SNIS, incluindo informações dos demais Distritos.	--	--	--	--	Ação Administrativa
1.3.3.	Solicitar que a ARSAE audite os dados do SNIS do município através da metodologia ACERTAR.	--	--	--	--	Ação Administrativa
1.3.4.	Investir em tecnologias para melhoria do controle da qualidade da água distribuída no Distrito Sede.	200.000	--	--	Recurso Estadual	Estimativa
1.3.5.	Implantar o Plano de Amostragem do Sistema de Abastecimento de Água de acordo com a Portaria GM/MS nº 888/21.	200.000	--	--	Recurso Municipal	R\$ 50.000 /ano
1.3.6.	Obter as outorgas dos poços tubulares profundos do Cervo, Sertãozinho, Barro Amarelo, Serrinha e Amoreiras.	100.000	--	--	Recurso Municipal	Estimativa
1.3.7.	Elaborar Estudo de fontes alternativas de abastecimento de água, para além do rio Mandu.	100.000	--	--	Recurso Municipal/	Estimativa
1.3.8.	Investir em segurança patrimonial e vigilância na ETA;	100.000	--	--	Recurso Municipal	R\$ 50.000/ano
1.3.9.	Elaboração do Plano de Segurança da Água.	--	500.000	--	Recurso Municipal/ Federal	Estimativa
1.3.10.	Monitoramento da qualidade das águas brutas à montante da captação.	--	400.000	--	Recurso Estadual/ Federal	R\$ 50.000/ano
1.3.11.	Uniformização da regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo município.	--	--	--	--	Ação Administrativa
1.3.12.	Manter sistema de assistência a população que utiliza de soluções individuais para abastecimento, monitorando a qualidade da água utilizada.	--	--	200.000	Recurso Municipal	R\$ 25.000/ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		700.000	900.000	200.000	TOTAL DO OBJETIVO	1.800.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

6.8. Investimentos necessários

Os investimentos necessários, entre os anos de 2022 e 2041, foram estimados considerando-se a possibilidade de implementação dos Programas de Consumo Consciente e Redução de Perdas. As Tabelas 27, 29 e 31 permitem concluir que os Sistemas de Abastecimento de Água de Borda da Mata necessitarão ter de investimento R\$ 11.500.000,00 a curto prazo; R\$ 11.700.000,00 a médio prazo; e R\$ 2.700.000 a longo prazo.

7. INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Diagnóstico procurou identificar e retratar o estágio atual da gestão dos serviços relacionados ao esgotamento sanitário do município de Borda da Mata, envolvendo os aspectos quantitativos e qualitativos operacionais e das infraestruturas inerentes à prestação destes serviços. Para isso, foi levantada a situação do estado atual do sistema de esgotamento sanitário do município, identificando as suas deficiências e causas relacionadas à situação da oferta e do nível de atendimento, às condições de acesso e à qualidade da prestação do serviço. Aspectos estruturais e operacionais também foram identificados relativos ao planejamento técnico, à cobertura do atendimento, às infraestruturas e instalações, às condições operacionais, à situação dos corpos receptores dos efluentes, às áreas de possível risco de contaminação, à existência e situação de áreas eventualmente não atendidas pelo sistema público, à existência de soluções alternativas de esgotamento sanitário e aos aspectos de capacidade de atendimento futuro.

Neste produto em questão, serão elaboradas estratégias de atuação para melhoria das condições do serviço de esgotamento sanitário para o município de Borda da Mata. De modo que os objetivos, diretrizes e metas definidas no Plano Municipal de Saneamento Básico sejam alcançados.

7.1. Principais critérios e parâmetros para a estimativa das demandas

O Plano Diretor do município não possui estimativa de demandas para o sistema de esgotamento sanitário no município, assim as demandas serão projetadas partir dos elementos disponíveis no diagnóstico e projeções populacionais inseridas no desenvolvimento do PMSB.

A projeção da geração de esgotamento sanitário é de extrema importância, pois permite prever toda infraestrutura necessária para atender a demanda resultante em todo o prazo de vigência do presente plano, que é de 20 anos.

Para o cálculo de demanda utiliza-se o coeficiente de retorno, que se relaciona ao consumo de água e esgoto gerado. Em geral, nos estudos utiliza-se coeficiente de retorno igual a 80%, conforme especificado na ABNT NBR 9.649 de 1986. Deste

modo, infere-se que a geração per capita de esgoto no município varia entre 88 l/hab./dia e 150 l/hab./dia, acompanhando o consumo de água, conforme apresentado acima.

As vazões do efluente de esgoto doméstico gerado no município foram calculadas com base na estrutura do sistema de esgotamento sanitário, utilizando a geração per capita média prevista para cada ano e a projeção populacional aritmética apresentada neste produto, conforme ilustrado nas equações apresentadas a seguir.

Deste modo, as projeções para a geração de esgoto doméstico no município se apresentam conforme apresentado nas Tabelas 32, 33 e 34.

Tabela 32. Projeção de demanda de esgotamento sanitário no distrito Sede do município de Borda da Mata/MG.

ANO	POP. (hab)	Geração Per Capita (l/hab/dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2022	14.873	119,25	20,53	24,63	36,95
2023	15.051	120,45	20,98	25,18	37,77
2024	15.232	121,65	21,45	25,74	38,60
2025	15.415	123,05	21,95	26,34	39,52
2026	15.600	121,77	21,99	26,38	39,57
2027	15.787	121,16	22,14	26,57	39,85
2028	15.977	120,09	22,21	26,65	39,97
2029	16.168	119,49	22,36	26,83	40,25
2030	16.362	118,42	22,43	26,91	40,37
2031	16.559	117,83	22,58	27,10	40,65
2032	16.757	116,78	22,65	27,18	40,77
2033	16.958	116,20	22,81	27,37	41,05
2034	17.162	115,17	22,88	27,45	41,18
2035	17.368	114,59	23,04	27,64	41,46
2036	17.576	113,57	23,10	27,72	41,58
2037	17.787	113,00	23,26	27,92	41,87
2038	18.001	111,98	23,33	28,00	42,00
2039	18.217	111,42	23,49	28,19	42,29
2040	18.435	110,42	23,56	28,27	42,41
2041	18.656	110,00	23,75	28,50	42,75

Fonte: COPASA e InfraAcqua Engenharia, 2022.

Considerando que as ETE's são dimensionadas usando a vazão média e que a vazão máxima de operação da ETE de Borda da Mata é de 25 l/s, temos que a atual ETE atende o horizonte de projeto dentro da sua capacidade. Contudo, para não que esta não trabalhe no limite, será necessária uma ampliação a médio prazo.

Tabela 33. Projeção de demanda de esgotamento sanitário no distrito Cervo do município de Borda da Mata/MG.

ANO	POP. (hab)	Geração Per Capita (l/hab/dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária(l/s)
2022	1.740	1.392,00	28,03	33,64	50,46
2023	1.761	1.408,80	28,71	34,46	51,69
2024	1.782	1.425,60	29,40	35,28	52,93
2025	1.803	1.442,40	30,10	36,12	54,18
2026	1.825	1.460,00	30,84	37,01	55,51
2027	1.847	1.477,60	31,59	37,90	56,86
2028	1.869	1.495,20	32,34	38,81	58,22
2029	1.892	1.513,60	33,15	39,77	59,66
2030	1.914	1.531,20	33,92	40,70	61,06
2031	1.937	1.549,60	34,74	41,69	62,53
2032	1.960	1.568,00	35,57	42,68	64,03
2033	1.984	1.587,20	36,45	43,74	65,60
2034	2.008	1.606,40	37,33	44,80	67,20
2035	2.032	1.625,60	38,23	45,88	68,82
2036	2.056	1.644,80	39,14	46,97	70,45
2037	2.081	1.664,80	40,10	48,12	72,18
2038	2.106	1.684,80	41,07	49,28	73,92
2039	2.131	1.704,80	42,05	50,46	75,69
2040	2.157	1.725,60	43,08	51,70	77,54
2041	2.183	1.746,40	44,12	52,95	79,42

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 34. Projeção de demanda de esgotamento sanitário no distrito Sertãozinho do município de Borda da Mata/MG.

ANO	POP. (hab)	Geração Per Capita (l/hab/dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2022	1.160	928,00	12,46	14,95	22,43
2023	1.174	939,20	12,76	15,31	22,97
2024	1.188	950,40	13,07	15,68	23,52
2025	1.202	961,60	13,38	16,05	24,08
2026	1.217	973,60	13,71	16,46	24,68
2027	1.231	984,80	14,03	16,84	25,26
2028	1.246	996,80	14,38	17,25	25,88
2029	1.261	1.008,80	14,72	17,67	26,50
2030	1.276	1.020,80	15,08	18,09	27,14
2031	1.291	1.032,80	15,43	18,52	27,78
2032	1.307	1.045,60	15,82	18,98	28,47
2033	1.323	1.058,40	16,21	19,45	29,17
2034	1.339	1.071,20	16,60	19,92	29,88
2035	1.355	1.084,00	17,00	20,40	30,60
2036	1.371	1.096,80	17,40	20,88	31,33
2037	1.387	1.109,60	17,81	21,38	32,06
2038	1.404	1.123,20	18,25	21,90	32,85
2039	1.421	1.136,80	18,70	22,44	33,65
2040	1.438	1.150,40	19,15	22,98	34,46
2041	1.455	1.164,00	19,60	23,52	35,28

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

O efluente gerado no município durante o horizonte do plano que este produto abrange, foi caracterizado de acordo a quantidade de matéria orgânica e as principais substâncias químicas oriundas desse processo.

Os parâmetros utilizados para apontar a quantidade de matéria orgânica presente no esgoto doméstico são a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO – e Demanda Química de Oxigênio – DQO –. Dentre estes dois parâmetros, a DBO é a mais utilizada como índice de poluição do efluente de esgoto doméstico, sendo expressa em g/dia. De acordo com a literatura, a concentração per capita de DBO usual é 54

g/hab./dia, e de DQO 100 g/hab./dia, podendo este valor variar comumente entre 80 e 130 g/hab./dia.

Alguns macros nutrientes presentes no esgoto doméstico devem ser analisados para atendimento às legislações vigentes, visto que estes se encontram presentes em grande quantidade na matéria orgânica. Dentre as substâncias químicas que precisam ser analisadas, estão: Nitrogênio orgânico, nitrogênio amônio e o fósforo. Como estas substâncias atuam como macros nutrientes no corpo hídrico, o acúmulo destas acarreta o aumento da decomposição de células vivas diminuindo conseqüentemente a concentração de oxigênio dissolvido na água, causando assim, o impacto ambiental conhecido como eutrofização dos corpos hídricos. Para este estudo de demanda, foram utilizadas as cargas per capita para o Nitrogênio orgânico de 3,5 g/hab./dia, para o Amônio, 4,5 g/hab./dia e para o Fósforo 2,5 g/hab./dia, conforme apresentado em outros Planos Municipais de Saneamento Básico.

As Tabelas 35, 36 e 37 expõem a demanda de produção de substâncias no sistema de esgotamento sanitário em cada distrito do município de Borda da Mata.

Tabela 35. Demanda de produção de substâncias no sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede do município de Borda da Mata/MG.

ANO	Pop. Urbana Borda da Mata	DBO (g/hab/dia)	DQO (g/hab/dia)	Nitrogênio Orgânico (g/hab/dia)	Nitrogênio Amônio (g/hab/dia)	Fósforo (g/hab/dia)
2022	14.873	803	1.487	52	67	37
2023	15.051	813	1.505	53	68	38
2024	15.232	823	1.523	53	69	38
2025	15.415	832	1.542	54	69	39
2026	15.600	842	1.560	55	70	39
2027	15.787	852	1.579	55	71	39
2028	15.977	863	1.598	56	72	40
2029	16.168	873	1.617	57	73	40
2030	16.362	884	1.636	57	74	41
2031	16.559	894	1.656	58	75	41
2032	16.757	905	1.676	59	75	42
2033	16.958	916	1.696	59	76	42
2034	17.162	927	1.716	60	77	43
2035	17.368	938	1.737	61	78	43
2036	17.576	949	1.758	62	79	44
2037	17.787	960	1.779	62	80	44
2038	18.001	972	1.800	63	81	45
2039	18.217	984	1.822	64	82	46
2040	18.435	995	1.844	65	83	46
2041	18.656	1007	1.866	65	84	47

Fonte: COPASA e InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 36. Demanda de produção de substâncias no sistema de esgotamento sanitário no distrito Cervo do município de Borda da Mata/MG.

ANO	Pop. Urbana Cervo	DBO (g/hab/dia)	DQO (g/hab/dia)	Nitrogênio Orgânico (g/hab/dia)	Nitrogênio Amônio (g/hab/dia)	Fósforo (g/hab/dia)
2022	1.740	94	174	6	8	4
2023	1.761	95	176	6	8	4
2024	1.782	96	178	6	8	4
2025	1.803	97	180	6	8	5
2026	1.825	99	183	6	8	5
2027	1.847	100	185	6	8	5
2028	1.869	101	187	7	8	5
2029	1.892	102	189	7	9	5
2030	1.914	103	191	7	9	5
2031	1.937	105	194	7	9	5
2032	1.960	106	196	7	9	5
2033	1.984	107	198	7	9	5
2034	2.008	108	201	7	9	5
2035	2.032	110	203	7	9	5
2036	2.056	111	206	7	9	5
2037	2.081	112	208	7	9	5
2038	2.106	114	211	7	9	5
2039	2.131	115	213	7	10	5
2040	2.157	116	216	8	10	5
2041	2.183	118	218	8	10	5

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 37. Demanda de produção de substâncias no sistema de esgotamento sanitário no distrito Sertãozinho do município de Borda da Mata/MG.

ANO	Pop. Urbana Sertãozinho	DBO (g/hab/dia)	DQO (g/hab/dia)	Nitrogênio Orgânico (g/hab/dia)	Nitrogênio Amônio (g/hab/dia)	Fósforo (g/hab/dia)
2022	1.160	63	116	4	5	3
2023	1.174	63	117	4	5	3
2024	1.188	64	119	4	5	3
2025	1.202	65	120	4	5	3
2026	1.217	66	122	4	5	3
2027	1.231	66	123	4	6	3
2028	1.246	67	125	4	6	3
2029	1.261	68	126	4	6	3
2030	1.276	69	128	4	6	3
2031	1.291	70	129	5	6	3
2032	1.307	71	131	5	6	3
2033	1.323	71	132	5	6	3
2034	1.339	72	134	5	6	3
2035	1.355	73	136	5	6	3
2036	1.371	74	137	5	6	3
2037	1.387	75	139	5	6	3
2038	1.404	76	140	5	6	4
2039	1.421	77	142	5	6	4
2040	1.438	78	144	5	6	4
2041	1.455	79	146	5	7	4

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

As conclusões obtidas com a relação ao tratamento de Borda da Mata é que ações de melhorias na operação da ETE são imediatas, contudo, ações de melhoria da eficiência do tratamento também serão requeridas no médio prazo.

7.2. Programas, projetos e ações

A finalidade dos programas, projetos e ações do presente tópico é garantir a qualidade na prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município, tanto no

Distrito Sede quanto nos Distritos de Cervo e Sertãozinho. A qualidade requerida deverá ser representada por meio do aumento da cobertura do serviço (coleta e tratamento) e da disposição final ambientalmente adequada do efluente tratado, reduzindo os impactos causados ao corpo hídrico receptor.

A proposição dos programas, projetos e ações para os sistemas de esgotamento sanitário (SES) compreenderá medidas estruturantes e estruturais, as quais serão brevemente descritas nos tópicos subsequentes.

7.2.1. Medidas estruturantes

Assim como nos outros eixos do saneamento, nos sistemas de esgotamento sanitário as medidas estruturantes buscam promover mecanismos de gestão condizentes com as condições atuais do município, visando aumentar a eficiência dos serviços prestados à população.

Em caráter imediato, faz-se necessário o cadastramento das redes de coleta existentes em sistema georreferenciado na sede e nos distritos. O traçado da rede coletora deverá incluir a localização de toda a rede coletora, coletores-tronco, interceptores e emissários. As informações levantadas ficarão em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), possibilitando o controle mais eficiente das redes existentes e permitindo o planejamento de ampliações, substituições e adequações de acordo com a funcionalidade das estruturas.

A educação ambiental também poderá ser preconizada nas medidas estruturantes deste eixo do saneamento, tendo em vista a importância da participação da comunidade nas ações de preservação e conservação do meio ambiente. Tal como no eixo de abastecimento de água, as ações sugeridas poderão envolver a realização de eventos públicos (como audiências, palestras e oficinas) para conscientização e sensibilização da população acerca de questões de escassez de água e importância da preservação dos recursos hídricos do município. A transparência nas informações deve ser garantida a partir da criação de sites ou perfis em redes sociais, que também poderão reservar um espaço para reclamações acerca do serviço prestado. À médio e longo prazo, também poderão ser realizadas pesquisas de satisfação, objetivando identificar pontos passíveis de melhorias. Cabe ressaltar, adicionalmente, que as ações do programa de educação ambiental em esgotamento sanitário, a critério de

seus gestores, poderão ser realizadas concomitantemente às ações previstas para o eixo de abastecimento de água, uma vez que os dois eixos são indissociáveis e apresentam objetivos comuns.

Em consulta aos setores responsáveis da Prefeitura de Borda da Mata, constatou-se que os serviços relativos a esgotamento sanitário nos distritos não são respaldados por normas de regulação e tampouco passam por fiscalização. Por este motivo, recomenda-se a regulamentação municipal dos serviços de esgotamento sanitário, estipulando as normas de gestão e eficiência, o que inclui a previsão da capacitação dos profissionais envolvidos. Para isso, sugere-se a elaboração de um estudo para identificar as lacunas não regulamentadas nas legislações federal, estadual e municipal no tocante ao esgotamento sanitário, e também as inconsistências internas e outras complementações necessárias.

7.2.2. Medidas estruturais

O diagnóstico setorial do sistema de esgotamento sanitário da sede do município indicou a necessidade adequação da rede coletora de esgotos, uma vez que, dos existe algumas localidades dentro da área urbana desprovidas do Sistema de Esgotamento Sanitário, como é o caso de parte do bairro Santo Antônio. Além disso, o referido diagnóstico também apontou para a necessidade de readequação da estrutura já existente, composta por uma rede antiga de manilhas de barro. Então, sugere-se que a primeira medida estrutural para o sistema de esgotamento sanitário no Distrito Sede seja a universalização da coleta de esgoto sanitário na área urbana.

Para que o esgoto coletado na sede municipal receba um tratamento adequado antes de ser lançado no Ribeirão São Francisco, é importante que ocorra a melhorias e adequações na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do município. Uma vez que, no Diagnóstico constatou-se a situação precária de muitas estruturas e equipamentos desta. Adicionalmente, há a necessidade de fiscalização e controle da eficiência do tratamento, vez que há um histórico de ineficiência do Sistema.

Os Distritos de Cervo e Sertãozinho também contarão com soluções coletivas em seus sistemas de esgotamento sanitário. Sabe-se que a municipalidade está orçando e pretende instalar 1 (uma) ETE Compacta em cada distrito.

7.3. Ações para emergência e contingência

Os sistemas de esgotamento sanitário também apresentam susceptibilidade a eventos de emergência e contingência, os quais demandam intervenções para reduzir o tempo de interrupção das atividades e conter e controlar as consequências à população, ao meio ambiente e às propriedades locais.

Na Tabela 38, são identificados alguns dos principais eventos que demandam ações de emergência e contingência, assim como os responsáveis pela execução das ações preventivas e corretiva.

Tabela 38. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de esgotamento sanitário em Borda da Mata.

EVENTO	CONSEQUÊNCIAS	AÇÕES RECOMENDADAS	RESPONSÁVEL
Rompimento nas tubulações de coleta de esgoto	Vazamento do esgoto Riscos à saúde da população do entorno e ao meio ambiente Possível contaminação do solo e dos recursos hídricos	Limitar a propagação do vazamento através da formação de barreiras de contenção Isolar a área para evitar o contato da população com o esgoto Comunicar às autoridades, instituições e população em geral Realizar reparos buscando remediar a área contaminada	Prestador dos serviços de esgotamento sanitário
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Riscos à saúde dos moradores do imóvel	Comunicar às autoridades, instituições e população em geral Buscar a causa do retorno, que pode incluir entupimentos na tubulação ou lançamentos de água pluvial na rede coletora de esgoto Realizar manutenções corretivas	Prestador dos serviços de esgotamento sanitário
Ocorrência de avarias nas estações elevatórias de esgoto	Extravasamento de esgoto Riscos à saúde da população do entorno Contaminação do solo ou de recursos hídricos	Acionar equipamentos reserva Iniciar manutenções corretivas Comunicar às autoridades, instituições e população em geral	Prestador dos serviços de esgotamento sanitário

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 39. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de esgotamento sanitário em Borda da Mata. (continuação)

EVENTO	CONSEQUÊNCIAS	AÇÕES RECOMENDADAS	RESPONSÁVEL
Ocorrência de avarias nas estruturas e equipamentos nas instalações de tratamento de esgoto	<p> Lançamento irregular de efluentes in natura nos corpos receptores</p> <p> Interrupção do tratamento</p> <p> Riscos à saúde dos operadores</p>	<p> Avaliar se há necessidade de se interromper a operação enquanto o problema é resolvido</p> <p> Realizar o reparo ou substituição da estrutura avariada</p>	Prestador dos serviços de esgotamento sanitário
Ocorrência de vazamentos de produtos químicos nas instalações de tratamento de esgoto	<p> Riscos à saúde e segurança dos operadores</p> <p> Interrupção no tratamento, podendo levar ao lançamento do efluente in natura no corpo receptor</p>	<p> Evacuar o local o mais rapidamente possível</p> <p> Comunicar às autoridades e instituições para que tenham início os trabalhos de contenção e remediação</p>	Prestador dos serviços de esgotamento sanitário
Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações dos sistemas de tratamento de esgoto	<p> Comprometimento no funcionamento das mesmas, o que pode acarretar o lançamento do efluente in natura no corpo receptor</p>	<p> Comunicar às autoridades, instituições, população e a empresa fornecedora de energia elétrica</p> <p> Desviar o fluxo das unidades paralisadas pela falta de energia</p>	Prestador de serviços de esgotamento sanitário
Interrupção no fornecimento de energia elétrica nos sistemas de bombeamento	<p> Extravasamento de esgoto</p> <p> Riscos à saúde da população do entorno</p> <p> Contaminação do solo ou dos recursos hídricos</p>	<p> Isolar a área</p> <p> Comunicar às autoridades, instituições, população e a empresa fornecedora de energia elétrica</p> <p> Conter o fluxo dos possíveis vazamentos</p>	Prestador dos serviços de esgotamento sanitário
Ocorrência de incêndios em edificações e estabelecimentos dos sistemas de esgotamento sanitário	<p> Riscos à segurança e integridade física dos operadores dos sistemas</p> <p> Comprometimento das estruturas de coleta, bombeamento e tratamento</p>	<p> Evacuar totalmente a área atingida</p> <p> Comunicar às autoridades, instituições e população em geral</p> <p> Isolar a área</p> <p> Fazer a avaliação dos estragos, após a contenção do incêndio</p> <p> Elaborar plano de manutenção corretiva</p> <p> Restabelecer o sistema e retornar ao atendimento convencional</p>	Prestador dos serviços de esgotamento sanitário

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

7.4. Análise SWOT dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Com intuito de minimizar as dificuldades para implantação dos programas, projetos e ações para o sistema de esgotamento sanitário, as tabelas que seguem abaixo avaliam as possíveis intervenções de origem interna e externas que possam colocar em risco o planejamento estabelecido para este serviço.

A análise SWOT tem a capacidade de avaliar as dificuldades de execução do planejamento, se antecipando quanto às ameaças, potencialidades, pontos fracos e as oportunidades. Com essa perspectiva, esta avaliação se faz importante, pois avalia a realidade operacional da gestão dos serviços de saneamento, trazendo o planejamento do cenário de referência e seus desafios para implantação.

Tabela 40. Análise SWOT– Expansão do sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	1	O sistema deverá atingir toda população urbana, o que representa uma necessidade significativa de investimentos.
CENÁRIO ATUAL		Índice alto de cobertura de atendimento na área urbana, contudo sem tratamento de esgotos nos Distritos
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	A Prefeitura vem colocando esforços para a elaboração dos projetos para o tratamento de esgotos dos Distritos	
	O fato de a COPASA realizar investimentos constantes nos SES faz com que não sobrecarregue os investimentos, tampouco tenha SES individuais com grandes demandas de ações.	
AMEAÇAS	Buscar a universalização do sistema de esgotamento sanitário para os Distritos exige uma demanda de recursos financeiros significativa;	
PONTOS FRACOS	O sistema de esgotamento sanitário é o eixo que mais carece de investimentos;	
	A necessidade de investimentos do governo federal é uma realidade eminente para assegurar a universalização do esgotamento sanitário no município de Borda da Mata. Embora o planejamento seja realizado buscando a expansão do sistema, a crise econômico-financeira pelo qual o país passa, pode comprometer o planejamento do PMSB.	
OPORTUNIDADES	Ampliar a cobertura de esgotamento sanitário e com isso elevar o IDH do Município;	
	Melhorar as condições de saneamento do Município, assim como reduzir a poluição dos corpos hídricos de Borda da Mata.	
	Oportunidade para avaliar a situação e verificar a possibilidade de estruturar este serviço, criando uma Autarquia para a gestão e o planejamento de acordo com os interesses do titular e da população.	
	Aproveitar a possibilidade de financiamentos de Bancos Internacionais com interesse em investimentos no Estado de Minas Gerais e executar essas ações previstas.	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 41. Análise SWOT – Expansão do Sistema de Esgotamento Sanitário para a área rural.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	2	Como uma das diretrizes da política de saneamento básico é garantir meios adequados para atendimento de toda população dispersa do Município, é necessário viabilizar alternativas de sistemas de tratamentos que sejam viáveis para estas comunidades. Dessa forma, tendo em vista a manutenção da qualidade de vida dos presentes e futuras gerações e o risco de contaminação do meio ambiente devido às práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o Município deve criar mecanismos de assistência para ampliar não somente o controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário, mas também em dispor de apoio técnico para apresentar propostas alternativas para o tratamento dos esgotos.
CENÁRIO ATUAL		Problemas identificados na área rural com a manutenção e fiscalização dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	Ações voltadas para soluções individuais necessitam mais de programas de conscientização do que recursos financeiros; Tecnologia simples e econômica para sistemas individuais;	
AMEAÇAS	Resistência por parte dos moradores rurais em readequar seus sistemas devido aos custos; Insuficiência de mão-de-obra para realizar o programa de conscientização, verificação e readequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário;	
PONTOS FRACOS	O número de habitantes localizados na área rural representa aproximadamente 10%. Este número é representativo e despenderá bastante tempo para sua conclusão total. Inexistência de um programa, fomentando o fortalecimento entre instituições, para realizar a verificação dos sistemas individuais;	
OPORTUNIDADES	Ampliar a eficiência do tratamento dos sistemas individuais localizados na área rural; Desenvolver programas de conscientização e divulgação das normas e cuidados para execução de Sistemas Individuais de tratamento de esgotos; Buscar o fortalecimento e a parceria Institucional entre Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura, EMATER, SEMAD, IGAM, dentre outros, para desenvolver programas de acompanhamento, capacitação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento; Desenvolver junto com a Vigilância Sanitária um programa de avaliação dos projetos de fossas, bem como liberação do “Habite-se” mediante tal projeto.	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

7.5. Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações para o SES

Caracterizado como o eixo com a maior necessidade de investimentos, o planejamento para o setor do esgotamento sanitário é construído com objetivo de atender toda a população de Borda da Mata, abrangendo a sede urbana e a área rural.

Dentro desta política de investimentos, foi estabelecido um planejamento na ordem hierárquica, dando prioridade para as bacias de esgotamento localizadas na área urbana da sede (onde está localizada a maioria da população e conseqüentemente a maior produção dos esgotos). Em um segundo momento, considerou-se a Etapa de planejamento do projeto de concepção do esgotamento sanitário de Borda da Mata. Por fim, foram construídos os planejamentos para a área rural.

Observa-se que o planejamento definido para o Esgotamento Sanitário de Borda da Mata é constituído de ações estruturais (intervenções físicas) e estruturantes (ações que são implantadas concomitantemente às ações estruturais) para que se obtenha maior efetividade ao serviço. Nota-se que diversos avanços para o sistema de esgoto dependem da adesão da população do Município e de mudanças culturais. Dessa forma, a proposição de programas que contemplem a desativação de fossas sépticas, combate às ligações clandestinas na rede de esgoto, entre outros, são apresentados.

Tabela 42. Melhorias Estruturais e Estruturantes para Ampliar a Segurança e a operação dos SES.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	1	IMPLANTAR O SISTEMA COLETIVO DE COLETA E TRATAMENTO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ATINGIR SUA UNIVERSALIZAÇÃO PARA POPULAÇÃO URBANA
FUNDAMENTAÇÃO	Considerando a população urbana constata-se a necessidade de prever a implantação do sistema para atender a demanda atual e a futura dos Distritos. Para isso, o sistema deverá ser ampliado para atender 100% da população urbana Municipal, o que representa uma necessidade significativa de investimentos. Ademais, considerando a ineficiência do Tratamento de Esgotos no distrito Sede, faz-se necessário adequações.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	<ol style="list-style-type: none"> Índice de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto, que corresponde ao percentual da população urbana atendida com coleta e tratamento de esgoto em relação a população urbana total. Identificação da implementação da ação. Eficiência de remoção de DBO da ETE. 	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Elaboração do projeto executivo do sistema de tratamento de esgotos dos Distritos; 2) Executar obra do sistema coletivo de esgotamento sanitário, atingindo ao menos o índice de 100% de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto na Sede Urbana; 3) Realizar as obras de adequações para melhoria na operação da Estação de Tratamento de Esgotos de Borda da Mata. 4) Realizar obras de adequações da rede coletora de esgotos dos Distritos (substituição de redes e instalação de PV's).	1) Implantar a ETE no distrito do Cervo; 2) Implantar a ETE no distrito do Sertãozinho; 3) Implantar o cadastro técnico do SES dos distritos de Borda da Mata; 4) Realizar a Ampliação da Capacidade de Tratamento de ETE; 5) Implementar ações de melhoria de ETE de Borda da Mata.	1) Manter o serviço de coleta e tratamento dos esgotos domésticos universalizado.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 43. Estimativa de custos para a implantação das Melhorias Estruturais e Estruturantes para Ampliar a Segurança e a Operação dos SES.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
2.1.1	Elaboração do projeto executivo do sistema de tratamento de esgotos dos Distritos	300.000	--	--	Recurso Municipal	Estimativa
2.1.2	Executar obra do sistema coletivo de esgotamento sanitário, atingindo ao menos o índice de 100% de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto na Sede Urbana;	--	--	--	Recurso Estadual	Não é possível estimar
2.1.3	Realizar as obras de adequações para melhoria na operação da Estação de Tratamento de Esgotos de Borda da Mata.	--	--	--	Recurso Estadual	Não é possível estimar
2.1.4	Realizar obras de adequações da rede coletora de esgotos dos Distritos (substituição de redes e instalação de PV's).	500.000	--	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	
2.1.5	Implantar a ETE no distrito do Cervo	--	2.000.000	-	Recurso /Estadual/ Federal	Estimativa
2.1.6	Implantar a ETE no distrito do Sertãozinho	-	2.000.000	-	Recurso /Estadual/ Federal	Estimativa
2.1.7	Implantar o cadastro técnico do SES dos distritos de Borda da Mata	-	100.000	-	Recurso Municipal	Estimativa
2.1.8	Realizar a Ampliação da Capacidade de Tratamento de ETE, bem como da eficiência;	--	--	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Não é possível estimar
2.1.9	Implementar ações de melhoria de ETE de Borda da Mata.	--	--	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Estimativa
2.1.10	Manter o serviço de coleta e tratamento dos esgotos domésticos universalizado.	--	--	--	Recurso Municipal /Estadual/ Federal	Não é possível estimar
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		800.000	4.100.000	--	TOTAL DO OBJETIVO	4.900.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 44. Implantação de ações estruturantes para o esgotamento sanitário rural.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	2	CONTROLE DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO
FUNDAMENTAÇÃO	Ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento. No entanto, como uma das diretrizes da política de saneamento básico, deve-se garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa. Dessa forma, o Município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da implementação do programa.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Criar e implantar programa de assistência a população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário. 2) Desenvolver ações de educação ambiental voltadas ao saneamento rural.	1) Acompanhar a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário individuais, bem como o tratamento de seus efluentes. 2) Desenvolver ações de educação ambiental voltadas ao saneamento rural.	Acompanhar a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário individuais, bem como o tratamento de seus efluentes.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 45. Estimativa de custos para a implantação das ações estruturantes para o saneamento rural

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
2.2.1	Criar e implantar programa de assistência a população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário.	400.000	800.000	800.000	Recurso Municipal	R\$ 100.000/ano
2.2.2	Desenvolver ações de educação ambiental voltadas ao saneamento rural.	200.000	200.000	200.000	Recurso Municipal	R\$ 50.000/ano
2.2.3	Acompanhar a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário individuais, bem como o tratamento de seus efluentes.	--	--	--	--	Ação administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		600.000	1.000.000	1.200.000	TOTAL DO OBJETIVO	2.800.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

7.6. Investimentos necessários

Para que sejam atingidos os objetivos de universalização na coleta e tratamento do esgoto até o fim do horizonte de planejamento, serão necessários investimentos no setor de esgotamento sanitário, em ações de gestão e estruturais.

Atualmente, os Distritos de Cervo e Sertãozinho já contam com infraestrutura de rede coletora, mas com condições de operação precárias, não estando solucionado o tratamento de esgotos. A estimativa para a instalação de uma Estação de Tratamento de Esgotos Compacta para o distrito do Cervo ficou próxima dos 2 (dois) milhões de reais. Valores similares devem ser previsto para o Sertãozinho, totalizando assim, 4 (quatro) milhões de reais para o tratamento dos esgotos destas localidades.

8. INFRAESTRUTURA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais tem, como objetivo, prevenir inundações, sobretudo em áreas de cotas altimétricas mais baixas e nas proximidades de cursos d'água. Para isso, os sistemas devem ser implantados de acordo com o adensamento populacional e o crescente processo de impermeabilização dos terrenos.

Neste sentido, o arcabouço legal municipal exerce um importante papel, pois é a partir dele que são impostas as diretrizes e normativas para o uso e ocupação do solo, disciplinando o ordenamento territorial a partir da realidade ambiental e urbanística do município. Atualmente, a legislação municipal de Borda da Mata não conta com alguns importantes dispositivos de zoneamento urbano e ocupação do solo, como o Plano Diretor de Drenagem Urbana. Segundo Tucci (1997), o referido dispositivo teria o objetivo de “planejar a distribuição da água no tempo e no espaço, controlar a ocupação das áreas de risco de inundações e conviver com enchentes em áreas de baixo risco” (TUCCI apud CARMO, 2013).

Do ponto de vista estrutural, sistemas de drenagem, para serem completos, precisam contar com dispositivos de inspeção, captação, dissipação ou emissão, que podem compreender: caixa de inspeção, poço de visita, boca de lobo, dissipador de energia, emissários e rede de drenagem.

8.1. Melhorias, modernização e ampliações necessárias nos sistemas existentes

Conforme apresentado no Diagnóstico Setorial os sistemas de drenagem existentes no município de Borda da Mata foram construídos à medida em que se fizeram necessários, traduzindo-se em intervenções pontuais para minimizar os efeitos de enchentes e deslizamentos. Em consulta aos setores responsáveis da Prefeitura, não foi possível a obtenção do detalhamento da rede de drenagem dos distritos, tanto da sede quanto de Cervo e Sertãozinho.

Pelos motivos apresentados, as sugestões de melhorias, modernizações e ampliações nos sistemas existentes ficaram prejudicadas e dependerão de um

diagnóstico preliminar da rede de drenagem do município, o qual terá sua proposição detalhada em tópicos subsequentes.

As metas de curto, médio e longo prazo foram estipuladas considerando medidas estruturantes e estruturais que serão válidas para todos os distritos, as quais são apresentadas na Tabela 45.

Tabela 46. Metas estruturantes e estruturais para os sistemas de drenagem urbana do município a curto, médio e longo prazo.

PRAZO	METAS	
	ESTRUTURANTES	ESTRUTURAIS
Curto (2022 – 2025)	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) do município	Ampliação da rede de drenagem e implantação de bocas de lobo em pontos críticos
	Diagnóstico preliminar da rede de drenagem existente no município	
	Elaboração de estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal	
	Elaboração dos projetos básicos e executivos referentes à ampliação da rede de drenagem	
	Promoção da educação ambiental no município	
Médio (2026 – 2033)	Promoção da educação ambiental no município	Ampliação da rede de drenagem
Longo (2034 – 2041)	Promoção da educação ambiental no município	Universalização da rede de drenagem

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

8.1.1. Metas estruturantes

Neste eixo do saneamento, as medidas estruturantes são importantes pois auxiliam no ordenamento do uso e ocupação do solo, evitando que essa se dê em áreas de encostas e fundos de vale. Ademais, essas medidas procuram disciplinar o comportamento de consumo da população e as atividades econômicas na região em estudo.

8.1.1.1. Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) é um importante instrumento de gestão do sistema de drenagem, pois fornece uma série de diretrizes que buscam minimizar o impacto ambiental causado pelo escoamento das águas pluviais. Em sua elaboração, deve ser assegurada a coerência com outras normas do município, como o Plano Diretor, a Política Nacional de Recursos Hídricos e os Planos de Bacia Hidrográfica vigentes na região (PARKINSON et al, 2003).

O referido instrumento deverá agregar tanto medidas estruturais como não estruturais, objetivando mitigar os efeitos das inundações e prover diretrizes para a regulamentação da implantação de novos empreendimentos. As medidas de ordem não-estrutural consistem, principalmente, na formalização de uma legislação referente ao controle sobre intervenções ou empreendimentos futuros. Já as medidas de ordem estrutural buscam minimizar impactos que já estão presentes na bacia e que podem influenciar nos projetos a serem implementados ao longo do horizonte de planejamento, como a utilização combinada de reservatórios de detenção ou retenção com meios de intervenção que aumentem a capacidade de escoamento dentro de cada sub-bacia (TAKAYAMA et al, 2009).

Vale ressaltar que a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana não possui caráter obrigatório, sendo apenas uma alternativa ao planejamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município. Caso a administração municipal opte por sua elaboração, deverá levar em consideração as realidades social, política e territorial do município, o que requer uma visão holística da cidade, evitando direcionar o foco apenas para os problemas de engenharia hidráulica identificados localmente. Ademais, a metodologia apresentada para as diferentes etapas de elaboração do PDDU é apenas uma sugestão, cabendo aos responsáveis por sua

elaboração e implementação a tomada de decisões acerca do conteúdo necessário ao documento.

8.1.1.2. Projetos básico e executivo e estudos hidrológico e hidráulico

O atingimento das metas estabelecidas - sejam elas estruturantes ou estruturais - depende de investimentos, que foram estimados separadamente e incluídos nos tópicos seguintes, com a finalidade de se atingir a universalização dos serviços até o fim do horizonte do plano.

A regulamentação dos mecanismos de uso e ocupação do solo e a implantação da infraestrutura de drenagem urbana na sede municipal e nos distritos só será possível após a elaboração do diagnóstico preliminar da rede de drenagem, dos estudos hidrológico e hidráulico e dos projetos básico e executivo do município.

Para se fazer a estimativa do custo dos estudos hidrológico e hidráulico e dos projetos básico e executivo dos sistemas de drenagem, primeiro estimou-se o número de lotes, dividindo a população total por 3. Por sua vez, o Custo Unitário Básico (CUB), no estado de Minas Gerais em maio de 2022 é de R\$ 2.449,60 para residências padrão normal. A fim de se estimar o custo de projeto básico e executivo da rede de drenagem, foi adotada a constante de 0,10, e para o estudo hidrológico foi adotado 0,035, de acordo com a tabela de honorários mínimos da associação de engenheiros e arquitetos do Estado do Paraná. Desta forma, aplicam-se as fórmulas abaixo para se fazer estimativas acerca dos valores demandados nos estudos e projetos aludidos.

Valor = 0,10 x CUB x lotes (projetos básico e executivo)

Valor = 0,035 x CUB x lotes (estudos hidrológicos e hidráulicos)

A Tabela 42 foi construída a partir do cálculo do número de lotes em cada distrito, considerando a população de fim de plano (ano de 2041), com o objetivo de fazer estimativas dos valores necessários aos projetos básico e executivo e aos estudos hidrológico e hidráulico no município.

De acordo com o exposto na Tabela 42, o investimento total em projeto básico e executivo no município, no período considerado, será de R\$ 1.820.542,72. Os estudos hidrológico e hidráulico totalizam um montante de investimentos da ordem de R\$ 637.189,95. É interessante que os estudos e projetos indicados sejam realizados

preferencialmente a curto prazo, pois eles darão subsídios à execução das obras de ampliação da rede de drenagem já existente no município

Tabela 47. Valores estimados para os Projetos Básico e Executivo e Estudos Hidrológico e Hidráulico na sede municipal e nos Distritos de Borda da Mata.

DISTRITO	NÚMERO DE LOTES	VALOR (R\$)	
		Projetos Básico e Executivo	Estudos Hidrológico e Hidráulico
Sede	6219	1.523.406,24	533.192,18
Cervo	728	178.330,88	62.415,81
Sertãozinho	485	118.805,60	41.581,96

Fonte: elaborado pelos autores, a partir da projeção populacional

De acordo com o exposto na Tabela 76, o investimento total em projeto básico e executivo no município, no período considerado, será de R\$ 1.820.542,72. Os estudos hidrológico e hidráulico totalizam um montante de investimentos da ordem de R\$ 637.189,95, o somatório dos valores se aproxima de 2,5 milhões de reais. É interessante que os estudos e projetos indicados sejam realizados preferencialmente a curto prazo, pois eles darão subsídios à execução das obras de ampliação da rede de drenagem já existente no município

8.1.1.3. Programa de educação ambiental

A curto prazo, recomenda-se a contratação de uma equipe técnica permanente, composta por biólogo, pedagogo e técnico em meio ambiente, com cargas horárias e vencimentos sugeridos na Tabela 47.

Tabela 48. Cargas horárias e vencimentos da equipe técnica permanente para os programas de educação ambiental do município de Borda da Mata.

EQUIPE TÉCNICA PERMANENTE	CARGA HORÁRIA	VENCIMENTO (R\$)
Biólogo	20h/semana	1.658,57
Pedagogo	20h/semana	1.658,57
Técnico em Meio Ambiente	20h/semana	1.288,28

Fonte: autores, a partir da Agência Nacional de Águas

A soma dos vencimentos da equipe técnica permanente resulta em um montante mensal de R\$ 4.605,62, totalizando R\$ 55.267,44 ao ano. Considerando-se a necessidade de se implementar as ações de educação ambiental em caráter permanente, recomenda-se que a equipe técnica sugerida desempenhe suas funções até o fim do horizonte de planejamento, resultando em um valor total de R\$ 1.381.686,00 até o ano de 2041. Cabe ressaltar que a atuação destes profissionais pode se dar, também, em ações relativas aos outros eixos do saneamento, o que possibilita o aproveitamento de recursos e a articulação entre todas as ações referentes à educação ambiental no município. Ademais, os vencimentos apresentados possivelmente sofrerão reajustes ao longo de todo o horizonte de planejamento, que não foram considerados no cálculo do investimento total devido à sua imprevisibilidade.

Uma outra ação de curto prazo apresentada nos tópicos anteriores foi a criação de um site que poderia servir como um portal informativo acerca das ações desempenhadas no município relativas à drenagem urbana, assim como dos investimentos no setor; e também como um canal de comunicação a partir do qual os usuários do serviço poderiam fazer denúncias e reclamações. Estima-se que a contratação de uma agência digital para a criação deste site custará em torno de R\$10.200,00. Após sua criação, a própria equipe técnica de educadores ambientais (acima apresentada) poderá atualizá-lo periodicamente, não sendo necessária a recontração da empresa (Prefeitura de São José dos Campos, 2016).

Com fins de divulgação da importância da drenagem urbana na vida da população, assim como dos riscos da disposição inadequada de resíduos na rede de drenagem, foi proposta a confecção de cartilhas educativas que, se feitas em meio físico, também irão demandar investimentos por parte do município. De acordo a cotação da Agência Nacional de Águas (ANA), a elaboração do layout e a impressão de flyers educativos custa, em média, R\$ 0,29 por unidade. Para um município do porte de Borda da Mata, estima-se que serão necessários cerca de 7.500 flyers por campanha, resultando em um investimento de R\$ 2.175,00. Haja vista a necessidade de sensibilização contínua da população, recomenda-se que sejam realizadas campanhas educativas desse tipo uma vez ao ano, totalizando R\$ 54.375,00 até o fim do horizonte de planejamento.

A implementação do programa de educação ambiental de drenagem urbana do município, se realizada nos moldes apresentados, custará ao município um investimento total de R\$ 1.446.261,00 até o fim do horizonte de planejamento.

8.1.2. Metas estruturais

No contexto da drenagem urbana, medidas estruturais são aquelas que se relacionam com a captação, armazenamento e transporte das águas pluviais. Elas podem incluir obras de captação, como a implementação de bueiros e bocas de lobo; obras de transporte, representadas por galerias e canais; e obras de retenção, como bacias de retenção e reservatórios de acumulação de águas pluviais (RIGHETTO, 2009 apud ONEDA, 2018).

Conforme explicitado anteriormente, o município de Borda da Mata não dispõe de um cadastro de sua rede de drenagem, o que é observado tanto no distrito sede quanto no 2° e 3° distritos (Cervo e Sertãozinho, respectivamente). Por esse motivo, a proposição das medidas estruturais fica comprometida, uma vez que a situação das condições atuais dos sistemas de drenagem não é perfeitamente conhecida pelo município. Sugere-se, então, a prévia elaboração do diagnóstico preliminar dos sistemas de drenagem locais, que fornecerá as informações necessárias à proposição das medidas que visam à ampliação, modernização e melhorias dos sistemas existentes no município.

8.2. Ações para emergência e contingência

A ocorrência de situações atípicas nos sistemas de drenagem pluvial justifica a adoção de ações de emergência e contingência. Assim como nos eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, serão sugeridas algumas ações para cada um dos eventos atípicos e passíveis de ocorrer no município ao longo de todo o horizonte de planejamento, as quais são apresentadas na Tabela 48.

Tabela 49. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em Borda da Mata.

EVENTO	CONSEQUÊNCIAS	AÇÕES RECOMENDADAS	RESPONSÁVEL
Ocorrência de entupimentos na rede de drenagem	Eventos de alagamentos e enchentes (principalmente na ausência de manutenção adequada)	Disponibilizar pessoal, veículo e equipamentos para desobstrução das redes Fornecer os dados da ocorrência à Defesa Civil, com o objetivo de prevenção de novos eventos desse tipo	Prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Ocorrência de enchentes e alagamentos	Riscos à saúde e segurança da população Perdas humanas e materiais Agravamento do assoreamento do corpo hídrico a jusante	Impedir que a população tenha acesso ao local onde está ocorrendo o evento Retirar a população das áreas atingidas Investigar a causa da ocorrência Estudar a viabilidade de alargamento emergencial de trecho de estreitamento do corpo d'água, caso o motivo seja extravasamento do corpo d'água	Prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais Secretaria de Defesa Civil e Segurança Pública Corpo de Bombeiros
Ocorrência de deslizamentos de terra	Perdas humanas e materiais Riscos à segurança da população Assoreamento dos corpos hídricos ou seu agravamento	Evacuar a área de risco Realizar operações de busca e encaminhamento a cuidados médicos (caso haja vítimas) Utilizar tecnologias de contenção de encostas a fim de conter os deslizamentos Prevenir a intensificação do assoreamento a montante a partir da retirada de materiais Iniciar as obras de contenção de taludes e de reconstrução das paredes dos canais	Prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais Defesa Civil Corpo de Bombeiros
Deslizamento de paredes de canais e taludes	Riscos à segurança da população Assoreamento dos corpos hídricos ou seu agravamento, o que pode levar a eventos de enchentes	Evacuar a área de risco Utilizar tecnologias de contenção de encostas a fim de conter o desmoronamento Prevenir a intensificação do assoreamento a montante a partir da retirada do material desmoronado Executar obras de reconstrução das paredes dos canais e de contenção de taludes, utilizando procedimentos tais como revegetação ou utilização de manta geotêxtil	Prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais Defesa Civil

Fonte: Prefeitura e autores.

Tabela 50. Principais ações recomendadas para eventos de emergência e contingência nos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em Borda da Mata. (continuação)

EVENTO	CONSEQUÊNCIAS	AÇÕES RECOMENDADAS	RESPONSÁVEL
Eventos hidrológicos extremos que levam ao rompimento de travessias e pontes	Riscos à segurança da população Problemas a jusante do rompimento	Interditar as vias que dão acesso ao local Sugerir rotas alternativas de locomoção aos munícipes Providenciar alimentos e outros artigos necessários à comunidade isolada por meio de transporte alternativo, em casos em que as travessias ou pontes rompidas eram o único acesso possível Reconstruir e reparar os locais atingidos Fornecer os dados da ocorrência à Defesa Civil	Prestador de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais Executivo Municipal Defesa Civil
Financiamentos escassos para a realização de manutenções na rede de drenagem	Ocorrência de alagamentos e enchentes	Buscar fontes alternativas municipais de captação de recursos para a realização de manutenções Quando for o caso, buscar fontes de financiamento junto ao governo estadual e federal para a gestão de emergências	Prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Fonte: Prefeitura e autores.

8.3. Análise SWOT dos sistemas de drenagem urbana e o manejo das águas da chuva

Conforme descrito anteriormente, foi realizada a Análise SWOT de cada objetivo almejado. As tabelas a seguir apresentam a referida análise, apresentando os pontos fracos, ameaças, oportunidades e pontos fortes de cada objetivo a ser atingido, visando o alcance do cenário de referência.

Tabela 51. Análise SWOT – Ações Estruturais de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	1	Executar medidas estruturais, realizar projetos executivos e manter manutenção preventiva dos dispositivos de drenagem visando a melhoria do sistema de drenagem urbana de Borda da Mata.
CENÁRIO ATUAL		Borda da Mata apresenta deficiências e insuficiências no sistema de drenagem urbana.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	O Município de Borda da Mata não possui um cronograma para manutenção das redes pluviais, gerando problemas de sedimentação e obstrução na rede de drenagem.	
	O município dispõe de equipamentos específicos para manutenção das redes de drenagem pluvial.	
AMEAÇAS	Dificuldade de obtenção de recursos para viabilizar todos os projetos e manutenções necessários.	
	A inexistência de taxa pela cobrança dos serviços do sistema de drenagem urbana dificulta a sustentabilidade econômica para prestação de um serviço de qualidade.	
PONTOS FRACOS	Borda da Mata não possui projetos elaborados para minimizar os problemas com enchentes na sede urbana.	
	Não existe um escritório da Defesa Civil no município.	
OPORTUNIDADES	Construir um banco de dados possibilitando identificar dados pluviométricos e fluviométricos do Município.	
	Possibilitar a construção de parâmetros específicos de Borda da Mata	
	Fomentar a parceria entre Instituições Acadêmicas, Institutos de Pesquisas, Prefeitura, entre outros órgãos públicos voltados ao planejamento (nas esferas federal e estadual), visando à união de esforços para a realização de estudos que busquem o desenvolvimento do Município.	
	Propor uma discussão com a população de Borda da Mata para fomentar a implantação da taxa de manutenção do sistema de drenagem urbana.	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 52. Análise SWOT– Cadastramento do Sistema de Microdrenagem.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	2	Realizar o mapeamento de todo o sistema de drenagem do Município, através da digitalização dos projetos analógicos existentes, fazendo uso de software que possibilite o georreferenciamento de todos os dispositivos do sistema de drenagem urbana de Borda da Mata.
CENÁRIO ATUAL		Borda da Mata não possui projetos ou mapeamento do sistema de drenagem urbana de águas pluviais.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	Disponibilidade de equipe de profissionais com conhecimento do atual sistema de drenagem.	
AMEAÇAS	Possibilidade de realizar algum mapeamento errado em virtude de o sistema ser subterrâneo e não haver projeto.	
PONTOS FRACOS	Dificuldade técnica de definir exatamente o sistema de microdrenagem.	
OPORTUNIDADES	Obter o cadastro exato da microdrenagem do Município de Borda da Mata, incluindo todas as unidades (boca de lobo, sarjetões, poço de visita, lançamentos pluviais etc.) do sistema, assim como construção de um banco de dados (SIG-PMSB).	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 53. Análise SWOT– Controle das Águas na Fonte.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	3	Uma forma de amenizar a maioria dos problemas de drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a jusante não aumente. Contudo, o Município deve fomentar maior discussão sobre este tema para ampliar o controle das águas pluviais na fonte, proporcionando ações que estimulem os cidadãos a adotar tais medidas, nos casos em que não há obrigatoriedade, além de fiscalizar a instalação dos dispositivos quando há obrigatoriedade.
CENÁRIO ATUAL		Atualmente o Plano Diretor Municipal de Borda da Mata não traz exigências para obrigatoriedade do reaproveitamento das águas da chuva.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	<p>A discussão sobre o reaproveitamento das águas da chuva como medida de ampliar o controle na fonte está difundida em todo país, obtendo experiências e exemplos que devem ser observados e, se possível, colocados em prática.</p> <p>A Prefeitura de Borda da Mata, através do Plano Diretor e do Código de Obras, pode iniciar a construção dos mecanismos legais para implementar ações que contribuam com o controle das águas pluviais na fonte.</p> <p>Ações de caráter político-institucional em grande parte são mais fáceis para sua implementação, pois independem de recursos financeiros e outras esferas de governo.</p>	
AMEAÇAS	<p>Dificuldade de conscientizar a população para efetivar as leis municipais que induzam ações para ampliar o controle das águas pluviais na fonte.</p> <p>Uma boa forma de estimular e buscar o fomento no Município para implantação de leis viabilizando o controle na fonte deve ser através de incentivos fiscais. Esta opção muitas vezes não é encarada com boa opção por dirigentes do Município.</p>	
PONTOS FRACOS	<p>A sede urbana de Borda da Mata já possui avançado grau de urbanização, o que compromete a instalação dos dispositivos de retenção de água da chuva no lote.</p>	
OPORTUNIDADES	<p>Tornar-se uma cidade modelo com o avanço e implementações de políticas que contribuam para a minimização de enchentes</p> <p>Criar um canal de ouvidoria para ouvir propostas da população, e desta forma fomentar as propostas e discussões apresentadas.</p> <p>Elaborar um grupo de técnicos para construir uma proposta de lei, avaliando os impactos econômicos, ambientais e principalmente o equilíbrio (sustentabilidade) econômico-financeiro.</p>	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 54. Análise SWOT– Estudo da Cobrança pelos serviços de Drenagem Urbana.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	4	Deve-se buscar novas soluções de captação de recursos para a drenagem urbana, para que o sistema deixe de depender apenas da pequena parcela que lhe é destinada do orçamento municipal. É de grande importância a busca pela sustentabilidade econômica, assim, uma das formas de alcançar o equilíbrio econômico-financeiro é através da criação da taxa de drenagem, a qual deve ser estudada e elaborada de maneira participativa, para sua futura aplicação.
CENÁRIO ATUAL		Borda da Mata não possui taxa de drenagem.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	Há estudo do PMSB que demonstram uma estimativa do montante que deve ser investido no sistema de drenagem de Borda da Mata.	
AMEAÇAS	Dificuldade de conscientizar a população que a taxa de drenagem trará benefícios para todos os municípios.	
	Dificuldade na escolha ou elaboração da metodologia de cálculo da taxa.	
	Os gestores municipais não querem ser os responsáveis pela criação desta taxa por questões políticas.	
PONTOS FRACOS	Falta de regulação e fiscalização por um ente externo.	
OPORTUNIDADES	Aumento de investimentos para o setor.	
	Há Municípios que já possuem taxa de drenagem instituída, pode-se verificar a efetividade da implantação desse tributo na melhoria do serviço.	
	Já existem diversos estudos relacionados ao tema, com grande variedade de metodologias.	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

8.4. Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações para a Drenagem Urbana e o Manejo de Águas Pluviais

O dimensionamento incorreto associados a falta de manutenção e limpeza dos dispositivos causam problemas no sistema de drenagem urbana, situação diretamente relacionada com a fase de projeto destes dispositivos. A eficiência destes projetos depende principalmente dos dados utilizados nos cálculos, portanto, é preciso atualizar com precisão estes valores utilizados nos projetos.

Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a montante não aumente, assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retida poderia ser utilizada para fins não potáveis, além disso, deve-se realizar a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vales, parques e praças como forma de amenizar os problemas da drenagem urbana.

Para o eficiente funcionamento do sistema de drenagem, sugere-se a criação de uma taxa de drenagem urbana, precedida de estudos técnicos e jurídicos detalhados e discussão com a comunidade.

Tabela 55. Criação e Investimento necessário para o cadastro digital do sistema de drenagem urbana do município.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	3	DRENAGEM URBANA E O MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA				
OBJETIVO	1	MAPEAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO				
FUNDAMENTAÇÃO	O Município de Borda da Mata não possui projetos ou mapeamento do sistema de drenagem urbana de águas pluviais. Se faz necessário o mapeamento das áreas, a digitalização dos projetos em meios físicos existentes e o georreferenciamento de todo o sistema de drenagem urbana municipal incluindo as Siglas.					
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Será o índice de área atendida por sistema de drenagem e com projeto digitalizado e georreferenciado, o qual corresponde ao percentual da área atendida pelo sistema e com projeto digitalizado e georreferenciado em relação à área total atendida pelo sistema de drenagem urbana.					
METAS						
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS			MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
1) Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados de 100% do sistema de drenagem urbana; 2) Estabelecer Diretrizes para elaboração e aprovação de projetos de Drenagem Urbana. 3) Construir um banco de dados possibilitando identificar dados pluviométricos e fluviométricos do município.			2) Alimentação do banco de dados		3) Alimentação do banco de dados	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
3.1.1	Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados de 100% do sistema de drenagem urbana;	1.000.000	-	-	Recurso Municipal	Estimativa
3.1.2	Estabelecer Diretrizes para elaboração e aprovação de projetos de Drenagem Urbana.	-	-	-	-	Ação Administrativa
3.1.3	Construir um banco de dados possibilitando identificar dados pluviométricos e fluviométricos do município.	1.000.000	-	-	Recurso Municipal	Estimativa
3.1.4	Alimentação do banco de dados	-	500.000	500.000	Recurso Municipal	Estimativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		2.000.000	500.000	500.000	TOTAL DO OBJETIVO	3.000.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 56. Fundamentação e investimentos necessários para implantar Ações Estruturais e minimizar enchentes e inundações.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	DRENAGEM URBANA E O MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA
OBJETIVO	2	IMPLEMENTAR AÇÕES ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA
FUNDAMENTAÇÃO	No diagnóstico foram levantadas e mapeadas áreas críticas com prováveis problemas de subdimensionamento e/ou assoreamento das galerias, ocupação de áreas de inundação natural, áreas com cota baixa favorecendo o acúmulo de água e, por fim, uma grande extensão de áreas urbanas com deficiência no sistema de microdrenagem. Estes pontos possuem problemas de alagamento, enxurrada, correnteza d'água e empoçamento, que trazem riscos para a população, ao meio ambiente, além de prejuízo financeiro para a administração pública.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da implementação da ação.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 25% das deficiências. 2) Fazer o Estudo Hidráulico/Hidrológicos para implantar o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do Cervo e Sertãozinho. 3) Elaborar Estudo Hidráulico/Hidrológico para realizar a retificação do rio Mandú entre os bairros Santa Terezinha e Santa Cruz.	1) Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 50% das deficiências. 2) Implantar o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do Cervo e Sertãozinho.	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 100% das deficiências.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 57. Estimativa de custos para as ações estruturais de Drenagem e o Manejo das Águas Pluviais.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
3.2.1	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 25% das deficiências.	3.000.000	--	-	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa/ Projeto
3.2.2	Fazer o Estudo Hidráulico/Hidrológico para implantar o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do Cervo e Sertãozinho.	700.000	--	--	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
3.2.3	Elaborar Estudo Hidráulico e Hidrológico para realizar a retificação do rio Mandú entre os bairros Santa Terezinha e Santa Cruz.	300.000	--	--	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
3.2.4	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 50% das deficiências.	--	3.000.000		Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
3.2.5	Implantar o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do Cervo e Sertãozinho.	--	1.000.000	--	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
3.2.6	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 100% das deficiências.	--	--	3.000.000		Estimativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		4.000.000	4.000.000	3.000.000	TOTAL DO OBJETIVO	11.000.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 58. Medidas estruturantes e criação da taxa de Drenagem urbana.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	DRENAGEM URBANA E O MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA
OBJETIVO	3	MEDIDAS ESTRUTURANTES E CRIAÇÃO DE TAXA DE DRENAGEM
FUNDAMENTAÇÃO	Os serviços de drenagem possuem características de bens públicos, como a não excludência e a não rivalidade. Isto significa que não é possível excluir um agente de seu consumo: quando oferecido os serviços, todos podem e vão obrigatoriamente consumi-los. Na ausência de informações precisas sobre a demanda dos serviços de drenagem e sem experiências de medição do consumo individual e a sua cobrança, deve definir-se uma taxa equivalente ao custo médio de produção, priorizando o financiamento do sistema. Diante das deficiências atuais, sugere-se a regularização da qualidade do serviço, mediante cumprimento das ações anteriores para se iniciar a discussão sobre a cobrança.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Acompanhamento e verificação das análises.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) do município. 2) Promoção de Educação Ambiental relacionado a drenagem urbana; 3) Estabelecimento de cronograma para a manutenção das redes pluviais; 4) Estruturação da Defesa Civil no Município. 5) Propor mecanismos de retenção e reaproveitamento das águas de chuvas no Plano Diretor de Borda da Mata. 6) Avaliar e capacitar o corpo técnico e operacional para os serviços de drenagem urbana; 7) Elaboração Plano educativo e corretivo sobre as áreas permeáveis em cada lote.	1) Estruturar com equipamentos tais como, retroescavadeiras e caminhões; 2) Ter os serviços de drenagem regulados por um ente com independência decisória. 3) Realizar estudos e debates para a definição da taxa de drenagem urbana	1) Fiscalizar a tarifação após sua implementação Implantar um programa para cadastramento e fiscalização do uso de águas subterrâneas e superficiais no município junto aos órgãos ambientais competentes.

Tabela 59. Medidas estruturantes e criação da taxa de Drenagem urbana. (continuação)

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
3.3.1	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) do município	500.000	-	-	Recurso Municipal/ Estadual	Estimativa
3.3.2	Promoção de Educação Ambiental relacionado a drenagem urbana	300.000	600.000	600.000	Recurso Municipal	R\$ 75.000/ano
3.3.3	Estabelecimento de cronograma para a manutenção das redes pluviais	-	-	-	-	Ação administrativa
3.3.4	Estruturação da Defesa Civil no Município	-	-	-	-	Ação administrativa
3.3.5	Propor mecanismos de retenção e reaproveitamento das águas de chuvas no Plano Diretor de Borda da Mata	-	-	-	-	Ação administrativa
3.3.6	Avaliar e capacitar o corpo técnico e operacional para os serviços de drenagem urbana	-	-	-	-	Ação administrativa
3.3.7	Elaboração Plano educativo e corretivo sobre as áreas permeáveis em cada lote.	-	-	-	-	Ação administrativa
3.3.6	Estruturar com equipamentos tais como, retroscavadeiras e caminhões	-	1.000.000	-	Recurso Estadual/ Federal	Estimativa
3.3.8	Ter os serviços de drenagem regulados por um ente com independência decisória.	-	-	-	-	Ação administrativa
3.3.10	Fiscalizar a tarifação após sua implementação	-	-	-	Recurso Municipal	Ação administrativa
3.3.11	Implantar um programa para cadastramento e fiscalização do uso de águas subterrâneas e superficiais no município junto aos órgãos ambientais competentes.	-	-	100.000	Recurso Municipal	Estimativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		800.000	1.600.000	700.000	TOTAL DO OBJETIVO	3.100.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

8.5. Investimentos necessários

As ações necessárias para solucionar os problemas de drenagem urbana no município, estabelecidas para um horizonte de vinte anos, somaram um montante de R\$ 14.800.000,00. Esses investimentos poderão ser obtidos através de órgãos como o Ministério do Desenvolvimento Regional, Governo Federal, recursos próprios da Prefeitura de Borda da Mata e até mesmo através da criação de uma taxa de cobrança pelo serviço de Drenagem.

9. SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

9.1 Análise dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

A situação da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Borda da Mata foi descrita de forma mais aprofundada no Diagnóstico deste plano. O conteúdo apresentado no Diagnóstico será utilizado como referência para a definição das proposições e intervenções que devem ser realizadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos em Borda da Mata e que serão abordadas em tópicos seguintes neste produto – Prognóstico.

Desta forma, a Tabela 58 traz uma síntese dos principais aspectos observados no sistema limpeza urbana e de manejo de resíduos no município, e suas respectivas demandas. A fim de nortear as perspectivas para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 60. Síntese dos principais aspectos observados no sistema limpeza urbana e de manejo de resíduos de Borda da Mata/MG, e suas respectivas demandas.

SERVIÇOS	RESUMO DA SITUAÇÃO ATUAL	DEMANDA
Varrição, capina e poda	<p>Não existem programas e projetos específicos para a limpeza pública como projeto de varrição contemplando mapas de varrição e medição de produtividades dos varredores.</p> <p>No município a frequência de varrição, capina e poda, ocorre apenas, conforme a demanda</p>	Elaboração do plano de varrição que contemple mapas de varrição e medição de produtividade dos varredores.
Acondicionamento	A maior parte da população dispõe as sacolas plásticas contendo os resíduos, em pontos próximos a suas residências.	Elaboração de projeto de acondicionamento de resíduos que forneça a população o adequado acondicionamento dos resíduos
Coleta Convencional	A coleta convencional atende toda a área da sede urbana, distritos e núcleos rurais	Elaboração de projeto de coleta convencional que abranja a área rural; Projeto de coleta convencional regular específica para cada distrito, considerando suas especificidades;
Coleta Seletiva	Não há coleta seletiva municipal	Elaboração de um projeto de coleta seletiva.
Compostagem	Não existe no município sistema de compostagem de resíduos orgânicos e toda esta parcela é destinada para aterro sanitário.	Elaboração de um projeto de compostagem que seja economicamente viável para o município.
Inclusão social de catadores	Existe no município uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis no município.	Elaboração de um projeto de coleta seletiva, adequado à realidade local.
Resíduos da construção civil	<p>Os resíduos da construção civil são encaminhados para bota-fora não regularizados</p> <p>No município não há legislação que diferencie pequeno e médio gerador</p>	Elaboração de projeto de gestão de RCC, visando o atendimento do pequeno gerador e ordenamento do gerenciamento por parte dos grandes geradores
Resíduos dos serviços de saúde	<p>No município os resíduos provenientes dos serviços de saúde são armazenados temporariamente pelos próprios geradores e coletados separadamente dos resíduos urbanos.</p> <p>A coleta, tratamento e destinação final destes resíduos é de responsabilidade de uma empresa privada, contratada pela administração pública municipal.</p>	Elaboração de projeto de gestão de RSS.
Resíduos de responsabilidade dos geradores	<p>O município não tem controle de gestão sobre os resíduos de responsabilidade dos geradores.</p> <p>Não possuindo legislação e instrumento normativo que indique quais atividades necessitam apresentar os Planos de Gerenciamento de Resíduos.</p> <p>Não existe sistema de informação dos resíduos de responsabilidade dos geradores.</p>	Elaborar projeto que vise adequação das estruturas do município em termos legislativos, pessoal e infraestrutura, e que permita o controle sobre o gerenciamento dos resíduos por parte dos geradores.
Resíduos com logística reversa obrigatória	O município não tem controle de gestão sobre os resíduos com logística reversa obrigatória pelo gerador.	Elaborar planejamento de ação em relação ao acompanhamento do cumprimento das obrigações da logística reversa pelos respectivos responsáveis.
Sistematização das informações	Os dados sobre o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos não estão sistematizados.	Elaborar um projeto que vise a implementação de sistema de informação de resíduos que se integre ao SNIR.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

9.2 Demanda a ser atendida

Para a elaboração da etapa do Prognóstico do PMSB de Borda da Mata, é indispensável se ter um conhecimento prévio das demandas futuras dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Além disso, a definição de cenários fundamenta a proposição de ações de recuperação, redução, reciclagem, educação ambiental, geração de empregos, minimização dos impactos gerados, dentre outros.

A estimativa da demanda futura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, é estruturada em dois cenários distintos e hipotéticos, um tendencial e outro planejado, os quais consideram fatores críticos relacionados à gestão de resíduos sólidos com o intuito de estabelecer um panorama da geração futura de resíduos sólidos mais próximo da realidade do município

Os fatores críticos relacionados à gestão de resíduos sólidos podem ser entendidos como qualquer variável ou conjunto de variáveis que afeta, positiva ou negativamente, o desempenho de um sistema. No município de Borda da Mata, foram considerados os seguintes fatores:

Legislação Aplicável

- Fiscalização e Regulação
- Educação Ambiental e Conscientização
- Geração per capita
- Ações de Reaproveitamento, beneficiamento, reciclagem e compostagem
- Destinação final dos resíduos sólidos
- População a ser atendida
- Forma de prestação dos serviços
- Estrutura institucional

O cenário tendencial leva em consideração que a situação atual do município não sofrerá grandes interferências. Evoluindo de acordo com a tendência histórica observada no município até o atual momento, considerando as ações de gerenciamento realizadas e o comportamento da sociedade em relação à temática.

Já o cenário planejado, considera que haverá interferências positivas sobre a situação atual do sistema público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, provenientes da implementação e operacionalização do Plano, com o intuito de: universalizar e otimizar estes serviços; estar em conformidade com as legislações vigentes. Tal cenário se aproxima da situação ideal no âmbito gerencial e operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Todavia, é importante ressaltar que os cenários supracitados são hipotéticos, representando possíveis situações futuras, as quais servirão como base para discussões de forma a sintetizar as pretensões dos mesmos com a viabilidade técnica e econômica do município.

Os fatores críticos supracitados, foram analisados baseados em cada cenário possível de ser observado no município, conforme apresentado na Tabela 58, a seguir:

Tabela 61. Principais fatores considerados para a concepção dos cenários futuro relacionados à temática no município de Borda da Mata/MG.

FATORES CRÍTICOS	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO PLANEJADO
Legislação Aplicável	Falta de cumprimento de algumas normas, decretos, regulamentações e leis referentes a resíduos sólidos.	Inclusão da Política Municipal de Resíduos Sólidos bem como instrumentos regulamentadores específicos para o planejamento da gestão dos resíduos sólidos no PMSB Borda da Mata.
Formas de prestação dos serviços	Serviços executados parte por Administração Pública indireta (terceirização) e com atuação de uma associação de catadores de recicláveis.	Serviços executados por administração direta, contratos de prestação de serviço, convênio com cooperativas/associações de catadores e/ou gestão associada via parcerias público-privadas - PPP (se viável)
Fiscalização e Regulação	Mecanismos ineficientes e descontínuos de fiscalização e inexistência de entidade reguladora no município.	Mecanismos eficientes e contínuos, e criação de uma entidade reguladora.
Estrutura Institucional	Estruturada inadequadamente quanto a definição de responsabilidades e a área de atuação na gestão e execução dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, não possuindo um departamento específico para tais serviços.	Reestruturação e capacitação institucional para gestão dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, criando um departamento específico para esses serviços, de forma a garantir a prestação destes em boas condições e sem lacunas.
População a ser atendida	92,17% da população atendida (área urbana com 100% de cobertura)	Aumento da taxa de cobertura na área rural resultando em 100% de atendimento no município.
Geração per capita	Crescente	Crescente, passando por uma estabilização devido à redução futuras (conscientização a respeito da diminuição da geração)
Educação ambiental e conscientização	Descontinuadas	Eficientes, continuadas e transformadoras
Ações de aproveitamento, beneficiamento, reciclagem e compostagem	Existências de poucas ações, sendo elas setorizadas e pouco eficientes	Investimento em ações eficientes e abrangentes com alta produtividade operacional
Destinação final dos resíduos sólidos	Aterros sanitários terceirizados e licenciados de classe II (RSD) e de classe I (RSS). Disposição de RLU e RCC em bota fora irregular.	Aterro sanitários de classe I e II de terceiros, e/ou de classe II municipal operacionalizado por administração própria, consórcios ou PPP. Regularização do bota fora de forma a torná-lo um aterro para resíduos da construção civil.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Estabelecer a demanda a ser atendida pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é de extrema importância, pois permite prever as

tecnologias e procedimentos mais apropriados à realidade municipal, bem como dimensionar, de forma correta, as infraestruturas relacionadas a esses serviços.

Os estudos de geração de resíduos sólidos englobam as seguintes tipologias de resíduos: Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD); Resíduos de Limpeza Urbana (RLU); Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

Entretanto, no que se refere a algumas tipologias, tais como Resíduos Industriais, Resíduos dos Serviços de Transporte, Resíduos Agrossilvopastoris, Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico e Resíduos de Mineração, as projeções da geração de resíduos, bem como dos custos associados à gestão destes, foram inviabilizadas em função de envolverem variadas tipologias de resíduos, cada uma demandando um diferente processo de manejo com custos específicos, bem como em virtude da inexistência e/ou insuficiência de dados observada na fase de diagnóstico (Produto 4). Porém, vale ressaltar que tal fato, não prejudica o planejamento do sistema público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, uma vez que, tais resíduos são de responsabilidade do gerador, cabendo ao Poder Público somente o cadastramento e a fiscalização.

Para realizar a previsão de geração de resíduos sólidos no município ao longo do horizonte do plano, foi utilizada as seguintes produções de resíduos per capita, conforme apresentado na Tabela 59.

Tabela 62. Geração de resíduos sólidos no município de Borda da Mata/MG.

GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES E DE LIMPEZA PÚBLICA (RSD+RLU)	GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)	GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)
0,88 kg/hab./dia	0,737 kg/hab./dia	0,005 kg/hab./dia

Fonte: SNIS, 2020

As taxas de incremento na geração de resíduos sólidos por habitante, foram obtidas através de dados da região sudeste entre os anos de 2019 e 2020, conforme exposto na Tabela 60 a seguir. (ABRELPE, 2021).

Tabela 63. Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos no município de Borda da Mata/MG.

TAXA DE INCREMENTO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES E DE LIMPEZA PÚBLICA (RSD+RLU)	TAXA DE INCREMENTO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)	TAXA DE INCREMENTO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)
0,33%	-1,5%	-2,5%

Fonte: ABRELPE, 2020

Considerando o cenário planejado, as taxas de incremento na geração de resíduos foram reduzidas gradativamente ao longo do período de vigência do plano, conforme legislação vigente que preconiza a redução de geração de resíduos através de ações como reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos sólidos e programas de educação ambiental.

Desta forma, considerando o cenário planejado, os dados obtidos através dos cálculos de projeção de demandas dos resíduos sólidos domiciliares e limpeza pública, da construção civil e dos serviços de saúde no município de Borda da Mata, podem ser observados nas Tabelas 61, 62 e 63.

Tabela 64. Projeção de demandas de resíduos sólidos domiciliares de limpeza urbana por distritos de Borda da Mata, considerando o cenário planejado.

ANO	POPULAÇÃO (hab.)			TAXA DE INCREMENTO NA GERAÇÃO (%)	MASSA PER CAPITA (Kg/hab/dia)	QUANTID. DE RSD+RLU (kg/dia)		
	SEDE	CERVO	SERTÃOZI NHO			SEDE	CERVO	SERTÃOZI NHO
2022	14.873	1.740	1.160	0,33	0,88	13.088,24	1531,20	1.020,80
2023	15.051	1.761	1.174	0,32	0,88	13.288,59	1554,79	1.036,53
2024	15.232	1.782	1.188	0,3	0,89	13.491,43	1578,37	1.052,25
2025	15.415	1.803	1.202	0,27	0,89	13.694,48	1601,76	1.067,84
2026	15.600	1.825	1.217	0,23	0,89	13.896,25	1625,68	1.084,09
2027	15.787	1.847	1.231	0,23	0,89	14.095,17	1649,06	1.099,08
2028	15.977	1.869	1.246	0,19	0,89	14.297,62	1672,54	1.115,03
2029	16.168	1.892	1.261	0,19	0,90	14.496,03	1696,34	1.130,60
2030	16.362	1.914	1.276	0,15	0,90	14.697,84	1719,33	1.146,22
2031	16.559	1.937	1.291	0,15	0,90	14.897,12	1742,60	1.161,43
2032	16.757	1.960	1.307	0,09	0,90	15.097,86	1765,94	1.177,59
2033	16.958	1.984	1.323	0,09	0,90	15.292,71	1789,17	1.193,08
2034	17.162	2.008	1.339	0,04	0,90	15.490,60	1812,44	1.208,60
2035	17.368	2.032	1.355	0,04	0,90	15.682,81	1834,84	1.223,53
2036	17.576	2.056	1.371	0	0,90	15.876,98	1857,25	1.238,47
2037	17.787	2.081	1.387	0	0,90	16.067,58	1879,84	1.252,92
2038	18.001	2.106	1.404	-0,05	0,90	16.260,90	1902,42	1.268,28
2039	18.217	2.131	1.421	-0,05	0,90	16.447,79	1924,04	1.282,99
2040	18.435	2.157	1.438	-0,14	0,90	16636,29	1946,54	1297,69
2041	18.656	2.183	1.455	-0,14	0,90	16812,16	1967,25	1311,20

Fonte: autores.

Tabela 65. Projeção de demandas de resíduos sólidos da construção civil por distritos de Borda da Mata, considerando o cenário planejado.

ANO	POPULAÇÃO (hab.)			TAXA DE INCREMENTO NA GERAÇÃO O (%)	MASSA PER CAPITA (Kg/hab/dia)	QUANTID. DE RSD+RLU (kg/dia)		
	SEDE	CERVO	SERTÃOZ INHO			SEDE	CERVO	SERTÃOZ INHO
2022	14.873	1.740	1.160	-1,5	0,68	10.143,39	1.186,68	791,12
2023	15.051	1.761	1.174	-1,52	0,67	10.110,81	1.182,99	788,66
2024	15.232	1.782	1.188	-1,54	0,66	10.076,87	1.178,90	785,93
2025	15.415	1.803	1.202	-1,56	0,65	10.040,89	1.174,42	782,95
2026	15.600	1.825	1.217	-1,58	0,64	10.002,87	1.170,21	780,35
2027	15.787	1.847	1.231	-1,6	0,63	9.962,84	1.165,60	776,86
2028	15.977	1.869	1.246	-1,62	0,62	9.921,42	1.160,61	773,74
2029	16.168	1.892	1.261	-1,64	0,61	9.877,38	1.155,86	770,37
2030	16.362	1.914	1.276	-1,66	0,60	9.831,96	1.150,13	766,75
2031	16.559	1.937	1.291	-1,68	0,59	9.785,17	1.144,63	762,89
2032	16.757	1.960	1.307	-1,7	0,58	9.735,81	1.138,76	759,37
2033	16.958	1.984	1.323	-1,72	0,57	9.685,10	1.133,11	755,60
2034	17.162	2.008	1.339	-1,74	0,56	9.633,02	1.127,09	751,58
2035	17.368	2.032	1.355	-1,76	0,55	9.579,02	1.120,71	747,33
2036	17.576	2.056	1.371	-1,78	0,54	9.523,13	1.113,99	742,84
2037	17.787	2.081	1.387	-1,8	0,53	9.465,91	1.107,47	738,14
2038	18.001	2.106	1.404	-1,82	0,52	9.407,36	1.100,60	733,73
2039	18.217	2.131	1.421	-1,84	0,51	9.346,97	1.093,40	729,10
2040	18.435	2.157	1.438	-1,86	0,50	9.284,79	1.086,37	724,25
2041	18.656	2.183	1.455	-1,88	0,49	9.221,32	1.079,02	719,18

Fonte: autores.

Tabela 66. Projeção de demandas de resíduos sólidos dos serviços de saúde por distritos de Borda da Mata, considerando o cenário planejado.

ANO	POPULAÇÃO (hab.)			TAXA DE INCREMENTO NA GERAÇÃO (%)	MASSA PER CAPITA (Kg/hab/dia)	QUANTID. DE RSD+RLU (kg/dia)		
	SEDE	CERVO	SERTÃO ZINHO			SEDE	CERVO	SERTÃO ZINHO
2022	14.873	1.740	1160	-2,5	0,0050	74,37	8,70	5,80
2023	15.051	1.761	1174	-2,52	0,0049	73,37	8,58	5,72
2024	15.232	1.782	1188	-2,54	0,0048	72,38	8,47	5,65
2025	15.415	1.803	1202	-2,56	0,0046	71,39	8,35	5,57
2026	15.600	1.825	1217	-2,58	0,0045	70,40	8,24	5,49
2027	15.787	1.847	1231	-2,6	0,0044	69,41	8,12	5,41
2028	15.977	1.869	1246	-2,62	0,0043	68,42	8,00	5,34
2029	16.168	1.892	1261	-2,64	0,0042	67,42	7,89	5,26
2030	16.362	1.914	1276	-2,66	0,0041	66,43	7,77	5,18
2031	16.559	1.937	1291	-2,68	0,0040	65,44	7,65	5,10
2032	16.757	1.960	1307	-2,7	0,0038	64,45	7,54	5,03
2033	16.958	1.984	1323	-2,72	0,0037	63,46	7,42	4,95
2034	17.162	2.008	1339	-2,74	0,0036	62,48	7,31	4,87
2035	17.368	2.032	1355	-2,76	0,0035	61,49	7,19	4,80
2036	17.576	2.056	1371	-2,78	0,0034	60,51	7,08	4,72
2037	17.787	2.081	1387	-2,8	0,0033	59,54	6,97	4,64
2038	18.001	2.106	1404	-2,82	0,0033	58,57	6,85	4,57
2039	18.217	2.131	1421	-2,84	0,0032	57,60	6,74	4,49
2040	18.435	2.157	1438	-2,86	0,0031	56,63	6,63	4,42
2041	18.656	2.183	1455	-2,88	0,0030	55,67	6,51	4,34

Fonte: autores.

Olhando para um panorama futuro mais realístico, observando dados atuais disponibilizados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), observa-se que o sudeste brasileiro entre os anos 2016 e 2020 apresentou um crescimento da taxa de geração dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares. Deste modo, para evitar possíveis superestimativas de custos bem como subdimensionamentos, que resultariam na insuficiência de estruturas e serviços para atender a população, foi analisada também a geração de resíduos sólidos domiciliares considerando um cenário tendencial, com aumento da taxa de incremento, conforme apresentado na Tabela 64.

Tabela 67. Projeção de demandas de resíduos sólidos domiciliares de limpeza urbana por distritos do município de Borda da Mata, considerando o cenário tendencial.

ANO	POPULAÇÃO (hab.)			TAXA DE INCREMENTO NA GERAÇÃO (%)	MASSA PER CAPITA (Kg/hab/dia)	QUANTID. DE RSD+RLU (kg/dia)		
	SEDE	CERVO	SERTÃOZ INHO			SEDE	CERVO	SERTÃOZ INHO
2022	14.873	1.740	1.160	0,33	0,88	13.088,24	1.531,20	1.020,80
2023	15.051	1.761	1.174	0,35	0,88	13.288,59	1.554,79	1.036,53
2024	15.232	1.782	1.188	0,37	0,89	13.495,46	1.578,84	1.052,56
2025	15.415	1.803	1.202	0,39	0,89	13.708,13	1.603,36	1.068,91
2026	15.600	1.825	1.217	0,41	0,89	13.926,75	1.629,25	1.086,47
2027	15.787	1.847	1.231	0,43	0,90	14.151,48	1.655,65	1.103,47
2028	15.977	1.869	1.246	0,45	0,90	14.383,38	1.682,58	1.121,72
2029	16.168	1.892	1.261	0,47	0,90	14.620,83	1.710,95	1.140,33
2030	16.362	1.914	1.276	0,49	0,91	14.865,80	1.738,98	1.159,32
2031	16.559	1.937	1.291	0,51	0,91	15.118,51	1.768,50	1.178,69
2032	16.757	1.960	1.307	0,53	0,92	15.377,31	1.798,62	1.199,39
2033	16.958	1.984	1.323	0,55	0,92	15.644,24	1.830,30	1.220,51
2034	17.162	2.008	1.339	0,57	0,93	15.919,51	1.862,63	1.242,06
2035	17.368	2.032	1.355	0,59	0,93	16.202,43	1.895,63	1.264,07
2036	17.576	2.056	1.371	0,61	0,94	16.493,21	1.929,34	1.286,54
2037	17.787	2.081	1.387	0,63	0,94	16.793,03	1.964,71	1.309,49
2038	18.001	2.106	1.404	0,65	0,95	17.102,14	2.000,84	1.333,89
2039	18.217	2.131	1.421	0,67	0,96	17.419,85	2.037,75	1.358,82
2040	18.435	2.157	1.438	0,69	0,96	17.746,42	2.076,43	1.384,29
2041	18.656	2.183	1.455	0,71	0,97	18.083,08	2.115,96	1.410,32

Fonte: autores.

9.3 Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos

A seleção de um local para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, busca identificar áreas favoráveis para esta atividade por meio da técnica de geotecnologia, baseada na análise de multicritérios físicos, técnicos, legais e ambientais.

A efetiva escolha de uma determinada área de implantação e operação de um aterro sanitário, requer uma análise detalhada das alternativas locais, a serem ponderadas no estudo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Para que uma área seja classificada como adequada, a mesma deve possuir variadas condições técnicas, econômicas e ambientais. Além disso, para a realização do estudo das áreas disponíveis, são necessários dados e informações, geralmente indisponíveis para as administrações municipais. Diante disso, a escolha de áreas para implantação de aterros sanitários é um dos principais empecilhos enfrentados pelos municípios, principalmente os de pequeno porte.

A escolha da área adequada, deve apresentar aspectos em conformidade com as legislações, onde os impactos ambientais e sociais sejam mínimos e o custo seja o menor possível.

Conforme recomendações de Monteiro et al. (2001), para a instalação de um aterro sanitário, áreas urbanizadas devem ser evitadas, ou seja, recomenda-se uma distância mínima de centros urbanos correspondente a 1.000 metros e, além disso, uma distância mínima de cursos d'água de 200 metros.

Após considerados os aspectos referentes a escolha preliminar, outros aspectos devem ser considerados, para uma escolha assertiva da área. No entanto, cabe ressaltar que existem alguns aspectos que exigem maiores estudos devido sua complexidade, como a permeabilidade do solo e a distância do lençol freático, sendo assim, o presente documento faz algumas sugestões referentes às áreas favoráveis à disposição final ambientalmente adequada considerando apenas os critérios citados a seguir, nas Tabelas 65 e 66.

Tabela 68. Critérios técnicos de localização para implantação de um aterro sanitários.

CRITÉRIOS TÉCNICOS	
CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Uso do solo	As áreas devem estar situadas em uma região onde o uso do solo seja rural (agrícola) ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação (UC).
Proximidade a cursos d'água	As áreas não devem estar situadas a menos de 200 metros de corpos d'água relevantes, como rios, lagos e lagoas. Também não, poderão estar a menos de 50 metros de qualquer corpo d'água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem municipal ou estadual.
Proximidade a centros urbanos	As áreas não devem estar situadas a menos de 1.000 metros de núcleos residenciais urbanos que abriguem 200 ou mais habitantes.
Distância do lençol freático	Para aterros com impermeabilização inferior através de manta plástica sintética, a distância do lençol à manta não poderá ser inferior a 1,5 metro. Para aterros com impermeabilização inferior através de camada de argila, a distância do lençol freático à camada impermeabilizante não poderá ser inferior a 25 metros e a camada impermeabilizante deverá ter um coeficiente de permeabilidade menos que 10-6 cm/s.
Proximidade a aeroportos	As áreas não podem estar situadas próximas a aeroportos ou aeródromos e devem respeitar a legislação vigente.

Fonte: Adaptado de Monteiro et al (2001)

Tabela 69. Critérios econômico e financeiros de localização para implantação de um aterro sanitários.

CRITÉRIOS TÉCNICOS	
CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Distância ao centro geométrico de coleta	É desejável que o percurso de ida (ou de volta) que os veículos de coleta fazem até o aterro seja o menor possível.
Custo de aquisição do terreno	Se o terreno não for de propriedade da prefeitura, deverá estar, preferencialmente, em área rural, uma vez que seu custo de aquisição será menor do que o de terrenos situados em áreas industriais.
Custo de investimento em construção e infraestrutura	É importante que a área escolhida disponha de infraestrutura completa, reduzindo os gastos de investimento em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem de águas pluviais, distribuição de energia elétrica e telefonia.
Custo com manutenção do sistema de drenagem	A área escolhida deve ter um relevo suave, de modo a minimizar a erosão do solo e reduzir os gastos com a limpeza e manutenção dos componentes do sistema de drenagem.

Fonte: Adaptado de Monteiro et al (2001)

Caso o município resolva instalar na cidade um aterro sanitário de administração pública, é recomendado que o município de Borda da Mata, realize estudos complementares considerando: dados geológico geotécnicos (características das unidades geológico-geotécnicas da região, principais feições estruturais, características dos solos, disponibilidade de materiais de empréstimo); dados sobre relevo (declividade, morros, planícies, encostas, etc.); dados sobre águas subterrâneas e superficiais (profundidade do lençol freático, padrão de fluxo e qualidade das águas subterrâneas, riscos de contaminação, localização das zonas de recarga, principais mananciais de abastecimento público, áreas de proteção de manancial); dados sobre clima (regime de chuvas, precipitação pluviométrica, intensidade e direção dos ventos, dados de evapotranspiração); dados socioeconômicos (valor da terra, uso e ocupação dos terrenos, integração da malha viária, distâncias das áreas em relação aos centros atendidos); e aceitabilidade da população e suas entidades organizadas (dados arqueológicos, existência ou não de sítios arqueológicos).

Todavia a implantação de um aterro sanitário municipal é uma solução não recomendada do ponto de vista técnico e econômico. Do ponto de vista técnico, o município deve buscar reduzir a geração de resíduos, incentivar o reuso e promover a reciclagem. Dado este cenário os custos de um aterro sanitário seriam extremamente altos, podendo inviabilizar a capacidade de pagamento dos usuários. Ademais, do ponto de vista ambiental, existem atualmente soluções ambientalmente mais adequadas e que causam menos impactos em relação ao aterro.

9.4 Possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhada com outros Municípios

Segundo a Lei n° 12.305 de 2010, uma gestão associada é definida como uma associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público. Este modelo de gestão proporciona redução de custos, descentralização, ganhos de escala, estabilização da equipe gerencial, otimização de resultados, e construção da capacidade gestora de todos os resíduos. Além de viabilizar a priorização na obtenção de incentivos instituídos pelo Governo Federal.

O município de Borda da Mata, está inserido na área de atuação, contudo não integrava o Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável e Ambiental – CIDAS. De acordo com a municipalidade, em 2021, Borda da Mata passou a fazer parte e deste consórcio, o que irá fortalecer a gestão consorciada e integrada dos resíduos sólidos prevista e incentivada na Lei Federal n 11.445/2007. A título de comparação, os municípios que integram o CIDAS possuem o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, instrumento previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Federal nº 12.305/2010. Borda da Mata ainda não dispõe deste importante e necessária política municipal de resíduos sólidos.

As principais metas do CIDAS são:

- Implantar o tratamento de RSU (resíduos sólidos urbanos) com recuperação energética dos rejeitos, maximizando o potencial do lixo coletado em todos os municípios consorciados;
- Implantar uma usina de tratamento de resíduos com segregação de materiais passíveis de reciclagem e compostagem da fração orgânica com enriquecimento da matéria para fabricação de fertilizantes orgâno-mineral.

Cabe ressaltar que a viabilidade de um consórcio depende de questões políticas, técnicas, econômicas e financeiras, bem como de aspectos relacionados a priorização da obtenção de recursos federais e a redução no quantitativo de áreas de passivo ambiental. Em vista disso, é necessário ter cautela para a definição de um eventual consórcio, no qual os municípios envolvidos devem estar em comum acordo com relação aos detalhes da possível gestão associada.

Outra forma de gestão associada, é o município de Borda da Mata estabelecer uma cooperação para a coleta e destinação dos materiais recicláveis. No município de Ouro Fino existe a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis - ACAMARE. Trata-se de uma cooperativa já estruturada, o que poderia dar celeridade a universalização da coleta e destinação adequada dos recicláveis de Borda da Mata.

9.5 Proposição de procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

As demandas na prestação de serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos podem ser sanadas a partir da avaliação de alternativas que podem se diferenciar quanto à forma de gestão, podendo ser realizada pela própria prefeitura ou pelo consórcio público, bem como na execução do serviço.

A Tabela 67, apresenta as proposições para atendimento dos principais procedimentos do serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos em Borda da Mata, assim como os procedimentos operacionais e especificações mínimas relacionados a cada etapa deste serviço.

Tabela 70. Proposições, procedimentos operacionais e especificações mínima para o serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos em Borda da Mata/MG.

SERVIÇOS	PROPOSIÇÕES PARA OS SERVIÇOS	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS
Varrição, poda, capina e demais serviços de limpeza urbana	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de varrição manual que contemple todas as ruas calçadas dos municípios com mão de obra própria ou terceirizada. - Elaborar plano para realização de serviços especiais como poda, capina, limpeza de praça e áreas pública, limpeza de cemitérios, limpeza de boca de lobo, dentre outros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolhimento do lixo domiciliar espalhado na rua (não acondicionado); • Varrição do passeio e da sarjeta no roteiro determinado; • Retirada do mato da sarjeta e ao redor das árvores e postes (uma vez a cada 15 dias); • Limpeza dos ralos do roteiro; • Capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas • Isolamento da área próxima ao local de trabalho em que for realizada a capina com roçadeira ou serra elétrica; • Recolhimento dos resíduos assim que gerados de forma a evitar sua dispersão com o vento;
Acondicionamento	<ul style="list-style-type: none"> - Padronização do acondicionamento que forneça a população o adequado condicionamento dos resíduos. 	
Coleta Convencional	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar o Plano de Coleta com roteirização e pesagem dos resíduos coletados e transportados e redimensionamento de frota e equipe operacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Regularidade: A coleta convencional deve ser efetuada sempre nos mesmos dias e horários; • Frequência: O tempo decorrido entre a geração do lixo domiciliar e seu destino final não deve exceder uma semana para evitar proliferação de moscas, aumento do mau cheiro e a atratividade que o lixo exerce sobre roedores, insetos e outros animais. • Horário: A coleta deve ser feita no mesmo horário e preferencialmente durante o dia. Contudo, para não prejudicar o trânsito, deve-se evitar fazer coleta em horários de grande movimento de veículos nas vias principais. • Itinerário: Devem ser projetados de maneira a minimizar os percursos improdutivos (os quais não há coleta).
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar plano de transporte com análise da frota e equipe de trabalho e monitoramento de indicadores de qualidade do serviço prestado, como quilometragem e carga transportada por viagem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os veículos transportadores de resíduos deverão apresentar descarga rápida do lixo no destino (no máximo em três minutos); • Os veículos transportadores de resíduos deverão possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade para no mínimo 1,5m³; • Os veículos transportadores de resíduos deverão possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives;

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Os demais procedimentos operacionais e especificações mínimas dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos foram abordados de forma detalhada no Diagnóstico deste plano.

9.6. Ações para fortalecer a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos

A Gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos urbanos no município deve se fortalecer o máximo possível de modo a possibilitar a universalização destes serviços e o atendimento satisfatório aos usuários. Para isso o município deve realizar algumas ações que darão suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação destes serviços, são elas:

- Promover organização da estrutura operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos urbanos;
- Promover a organização de estrutura de fiscalização e regulamento dos procedimentos a serem adotados no município quanto a gestão e gerenciamentos dos resíduos sólidos;
- Desenvolver institucionalmente as entidades municipais que atuam no setor de resíduos sólidos por meio de ações de capacitação técnica e gerencial de gestores públicos, assistência técnica, elaboração de manuais e cartilhas, dentre outros;
- Estabelecer procedimentos de monitoramento dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos urbanos por meio de indicadores quantitativos e qualitativos voltadas à questão da segregação e acondicionamento adequado dos resíduos sólidos para a coleta seletiva, a atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e às questões relacionadas ao tratamento dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos;
- Implantar sistema de indicadores de desempenho para o sistema de disposição final de rejeitos;

9.7. Ações para redução do volume de resíduos enviados para destinação final

Com base no cenário planejado neste plano, busca-se reduzir ao máximo o volume de resíduos enviados para a destinação final, por meio de programas e ações de educação ambiental, aplicação de proposições relacionadas à coleta seletiva, desenvolvimento de programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, e também mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

Como uma diretriz a ser seguida, foram elaboradas metas de alcance das taxas de materiais recicláveis na parcela de Resíduos Sólidos Urbanos Secos e as metas de alcance das taxas de materiais a serem destinados a compostagem na parcela de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos no Município, conforme apresentado na Tabela 68 a seguir.

Tabela 71. Metas de alcance das taxas de materiais recicláveis na parcela de Resíduos Sólidos Urbanos Secos e Úmidos no município de Borda da Mata, conforme cenário planejado.

ANO	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS SECOS	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ÚMIDOS
2025	10%	5%
2029	25%	10%
2033	40%	15%
2037	55%	20%
2041	70%	25%

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

9.7.1 Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos

A conscientização da população é um fator de extrema importância para que as políticas ambientais tenham sucesso, é o principal instrumento de transformação, sendo essencial para o desenvolvimento de uma consciência crítica, gerando comprometimento e responsabilidade.

Deste modo, o processo de educação ambiental é de suma importância para redução do volume dos resíduos enviados a destinação final, uma vez que este processo

promove o envolvimento e o comprometimento da comunidade na qual esse projeto se dirige. Esse envolvimento se dá em todo o processo de gerenciamento dos resíduos sólidos, e culmina na criação de uma sensibilização social quanto à qualidade do ambiente de entorno.

Sendo assim, os programas que neste produto serão sugeridos visam estabelecer um relacionamento permanente junto aos munícipes, objetivando inserir alguns conceitos de educação ambiental nas ações diárias de consumo e gerenciamento dos resíduos (segregação, acondicionamento e destinação), levando em consideração os potenciais, as limitações e o conhecimento dos mesmos, independentemente da classe social e faixa etária.

No município de Borda da Mata, não existem ações específicas de educação ambiental voltadas para as escolas (ensino formal), para a comunidade (ensino não formal). O que se observa são ações específicas e pontuais realizadas em datas comemorativas ou especiais.

Diante de tal cenário, são apresentadas na Tabela 69 algumas metas vinculadas a programas de educação ambiental, e os respectivos projetos e ações para o alcance destas.

Tabela 72. Metas, projetos e ações relacionadas à educação ambiental no município de Borda da Mata.

METAS	PROJETOS E AÇÕES
<p>Implantar ações de educação ambiental aplicadas ao ensino não-formal (através de meios de comunicação em massa, oficinas, programas, feiras, etc)</p>	<p>Elaborar, com o apoio de uma equipe técnica especializada, um Plano de Educação Ambiental para o município englobando a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos.</p>
	<p>Estabelecer meios e mídias para a promoção da educação ambiental no município.</p>
	<p>Fortalecer as ações de sensibilização ambiental existentes.</p>
	<p>Realizar campanhas orientativas com enfoque na redução, reutilização e reciclagem de RSU, utilizando-se de meios de comunicação em massa, oficinas, programas, feiras, etc.</p>
	<p>Realizar campanhas orientativas com enfoque na logística reversa, utilizando-se de meios de comunicação em massa, oficinas, programas, feiras, etc</p>
	<p>Promover o envolvimento de todas as secretarias municipais e também setores representativos da comunidade (igrejas, ONG's, conselhos, etc) visando potencializar a promoção da educação ambiental.</p>
	<p>Confeccionar materiais educativos a serem distribuídos a população em eventos no município.</p>
<p>Implantar ações de educação ambiental aplicadas ao ensino formal (unidades escolares e unidades de ensino especial, profissional e de jovens adultos)</p>	<p>Capacitar e treinar periodicamente os funcionários das escolas, garantindo a atuação prática destes quanto aos resíduos produzidos nas unidades escolares.</p>
	<p>Capacitar e treinar periodicamente o corpo pedagógico (professores, coordenação e direção) propiciando a formação, reflexão e aplicação de novas propostas integradas à realidade do município em relação ao manejo de RSU</p>
	<p>Incentivar os sistemas de reaproveitamento de resíduos orgânicos no ambiente escolar, através da compostagem na unidade escolar, contribuindo para a produção de adubo que seja utilizado na plantação de verduras e legumes na própria unidade.</p>
	<p>Incentivar a coleta seletiva no ambiente escolar a partir da correta segregação e acondicionamento (secos e úmidos) dos resíduos gerados na unidade.</p>
	<p>Demonstrar a importância das ações de coleta seletiva na minimização dos impactos causados pelos RSU no município, bem como expor a correta segregação na fonte geradora, garantindo um trabalho mais salubre aos catadores e trabalhadores que realizam a triagem dos RSU.</p>

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

9.7.2. Proposições de coleta seletiva no município

A coleta seletiva é uma ferramenta de extrema importância para que haja em qualquer município uma redução significativa no volume de resíduos sólidos a serem enviados para a destinação final, pois grande parcela destes resíduos, poderiam ser reciclados ou até mesmo reutilizados. Desta maneira, a coleta seletiva atua na segregação dos materiais na própria fonte de geração, separando-os de acordo com sua origem e sua possível destinação final.

Sugere-se como propostas possíveis de serem implantadas em relação a coleta seletiva em um município, as seguintes proposições:

- a. Plano de Coleta seletiva com previsão de universalização do serviço de forma gradual realizado pela prefeitura municipal (diretamente ou com terceirização do serviço para empresa privada), com entrega do material coletado para associação/cooperativa de catadores.
- b. Plano de Coleta seletiva com previsão de universalização do serviço de forma gradual realizado pelo consórcio público (diretamente ou com terceirização do serviço para empresa privada), com entrega do material coletado para associação/cooperativa de catadores.
- c. Plano de Coleta seletiva com previsão de universalização do serviço de forma gradual realizado por associação/cooperativa de catadores de materiais reaproveitáveis, e com entrega do material coletado para associação/cooperativa de catadores.

O município de Borda da Mata não realiza de coleta seletiva, conforme apresentado no Diagnóstico Setorial deste plano. A gestão deve optar por qual dos 3 (três) modelos deverá seguir.

Sendo assim, além das propostas da estrutura da realização dos serviços de coleta seletiva no município, algumas estratégias podem ser adotadas de forma a garantir a universalização deste serviço em Borda da Mata, conforme apresentadas na Tabela 70.

Tabela 73. Estratégias a ser adotadas de forma a garantir a universalização do serviço de coleta seletiva em Borda da Mata/MG.

METAS	PROJETOS E AÇÕES
Redução progressiva de resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários	Elaborar um projeto bem estruturado de coleta seletiva com inclusão social de catadores.
	Ampliar os serviços de coleta seletiva, em todos os distritos do município.
	Instalação de um Ponto de Entrega Voluntária (P.E.V) para resíduos especiais.
Criação e Fortalecimento das associações/cooperativa de catadores	Desenvolver parcerias com os atores da sociedade civil.
	Promover o fortalecimento das cooperativas, associações e redes, incrementando sua eficiência e sustentabilidade, principalmente no manejo e na comercialização dos resíduos, e também nos processos de aproveitamento e reciclagem.
	Promover a criação de novas cooperativas e associações de catadores, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais nos cadastros de governo e ações para a regularização das entidades existentes.
	Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas, de acordo com o nível de organização, por meio da atuação de instituições técnicas, de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, priorizando as associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores.
	Melhoria das condições de trabalho e da qualidade de vida e defesa dos direitos dos catadores.
Divulgação do sistema de coleta seletiva no município	Realizar campanhas orientativas com enfoque na coleta seletiva utilizando-se de meios de comunicação em massa, oficinas, programas, feiras, etc
	Confeccionar materiais explicativos sobre o sistema de coleta seletiva a serem distribuídos a população em eventos no município

Fonte: autores.

9.7.3 Proposições de Compostagem no município

Os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo dos alimentos. Contém partes de alimentos in natura, como folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados e outros.

Estes resíduos devem ser encaminhados prioritariamente a usinas de compostagem para que, após o processo biológico de decomposição da matéria orgânica, possa ser aplicado no solo para melhorar as características deste.

Além do aproveitamento agrícola a compostagem dos RSU úmido traz outras vantagens como, redução de cerca de 50% do volume enviado ao aterro; aumento da vida útil do aterro; processo ambientalmente seguro; eliminação de patógenos e economia de tratamento de efluentes.

Para o município de Borda da Mata, a importância da compostagem dos RSU úmidos se dá principalmente pela economia com gastos de transporte e aterramento. No entanto, no município atualmente não há um sistema de compostagem estruturado e bem definido. Desta maneira, o presente Produto, busca elencar duas alternativas possíveis para este sistema em Borda da Mata, conforme apresentado a seguir:

- a. Projeto de compostagem gradual de RSU úmidos limpos, com coleta diferenciada de geradores específicos como feiras, supermercados, bares e restaurantes, e afins, realizado pela prefeitura municipal (diretamente ou com terceirização do serviço para empresa privada).
- b. Projeto de compostagem gradual de RSU úmidos limpos, com coleta diferenciada de geradores específicos como feiras, supermercados, bares e restaurantes, e afins, realizado pela cooperativa de catadores de recicláveis, por meio de contrato com a administração pública.

9.7.4. Proposições para fortalecimento da gestão dos demais resíduos, não considerados domiciliares

Resíduos dos Serviços de Saúde

O gerador do resíduo do serviço de saúde é responsável por sua gestão, mantendo-se corresponsável ainda que terceirize os serviços. De acordo com a legislação brasileira é proibida a disposição desses rejeitos em aterros sem antes passar por algum tipo de tratamento.

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde pode se estruturar de duas maneiras distintas, são elas:

1. Projeto de gerenciamento de RSS com definição de regulamentando dos procedimentos para que os geradores realizem as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados, sendo que o município não irá realizar nenhuma etapa do manejo.

2. Projeto de gerenciamento de RSS com definição de regulamentando dos procedimentos para que os geradores realizem as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados, podendo o município realizar etapas do manejo dos resíduos definido previamente em regulamento próprio, com cobrança de taxa pública pelo serviço prestado.

Atualmente, os resíduos provenientes dos serviços de saúde no município de Borda da Mata são armazenados temporariamente pelos próprios gerados e coletados separadamente dos resíduos urbanos por uma empresa terceirizada, contratada pela administração municipal, responsável também pelo transporte, tratamento necessário e destinação final destes resíduos a aterros licenciados, de acordo com cada grupo dos resíduos.

De acordo com a finalidade deste plano, algumas estratégias podem ser adotadas a fim de qualificar e fortalecer a gestão dos resíduos de saúde no município, conforme apresentado a seguir.

a. Realizar ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais.

b. Promover ações de fiscalização dos serviços de saúde, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RSS, para obtenção do alvará sanitário e alvará de funcionamento.

c. Elaborar instrumento normativo estabelecendo os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos RSS.

Resíduos da Construção Civil

Resíduos da construção civil são resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa,

gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha

De acordo com a finalidade deste plano, algumas estratégias podem ser adotadas a fim de atender de qualificar e fortalecer a gestão dos resíduos da construção civil no município, conforme apresentado a seguir.

- a. Realizar ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais.
- b. Promover ações de fiscalização das construções realizadas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RCC, para obtenção de licenças de execução.
- c. Elaborar instrumento normativo estabelecendo os procedimentos para classificação do pequeno e grande gerador e os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos RCC.

Como alternativa para atendimento ao serviço relacionado ao manejo dos resíduos sólidos da construção civil, podem ser citados:

1. Projeto de gerenciamento de RCC com definição dos pequenos e grandes geradores, estruturação da coleta e destinação final dos resíduos gerados pelos pequenos geradores e regulamentando os procedimentos para que o grande gerador realize as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RCC gerados.
2. Projeto de gerenciamento de RCC com definição dos pequenos e grandes geradores, estruturação da coleta e destinação final dos resíduos gerados pelos pequenos geradores e regulamentando os procedimentos de cobrança de para o município realizar as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RCC gerados pelo grande gerador.

Entende-se “grandes geradores” pois todo munícipe é gerador. Empresas, supermercados, lojas de agropecuária são considerados grandes geradores devendo, portanto, se responsabilizar pelo grande volume de resíduos gerados arcando com seus custos ou em gestão compartilhada com o município.

Importante que o município implante Ecopontos que possam receber os resíduos da construção civil dos pequenos geradores.

Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

De acordo a PNRS, são resíduos objetos obrigatórios de logística reversa: pilhas e baterias; pneumáticos inservíveis (pneus); lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; embalagens de agrotóxicos e medicamentos vencidos.

Como o município de Borda da Mata não apresenta uma estrutura de logística reversa implementada, sugere-se como proposições no município:

- a. Elaboração de instrumento normativo, que estabeleça os procedimentos da atuação do município na regulação e fiscalização dos SLR por força de Resoluções do CONAMA.
- b. Atribuição e fiscalização das metas de reciclagem;
- c. Realização das ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais;
- d. Elaboração procedimentos para participação nos sistemas de logística reversa que serão estabelecidos nos novos acordos setoriais a partir da Lei 12.305/2010; e.
- e. Operar o SLR, desde que haja previsão no acordo setorial ou no termo de compromisso, mediante ao devido pagamento pelo setor empresarial;

Resíduos Sólidos de Responsabilidade dos Geradores

Resíduos sólidos de responsabilidade dos geradores, são aqueles provenientes de atividades econômicas (empresas, comércios e indústrias) que apresentam características diversas variando de acordo com o tipo de atividade.

Em Borda da Mata, a maioria dos estabelecimentos e prestadores de serviços geram resíduos com características similares às dos resíduos domiciliares. No entanto, há no município alguns estabelecimentos que geram resíduos com características diferentes destes. Um caso típico são os resíduos oriundos das Tecelagem. Neste caso, segundo PNRS os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que geram resíduos perigosos ou resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, estão sujeitos à elaboração de

plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Deste modo, o acondicionamento, coleta, transporte e disposição final destes resíduos deve ser de responsabilidade da empresa geradora.

Desta forma, devem ser adotadas as seguintes estratégias no município para fomentar a adequada gestão dos resíduos sólidos de responsabilidade do gerador no município:

- a. Realizar ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais.
- b. Exigir os Planos de Gerenciamento de Resíduos das indústrias e empresas existentes no município que gerem resíduos industriais especiais, com foco em práticas sustentáveis.
- c. Promover ações de fiscalização nas indústrias e empresas instaladas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos para obtenção do alvará de funcionamento.
- d. Fomentar a destinação adequada dos resíduos gerados pelas indústrias e empresas para as associações/cooperativas de catadores de materiais reaproveitáveis e outros projetos desenvolvidos pelo município, quando cabível.

9.7.5 Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Os catadores devem ser vistos como um parceiro do Poder Público e da sociedade, o qual tem papel fundamental para o funcionamento do sistema de coleta seletiva. Cabe à Prefeitura Municipal fiscalizar as associações e/ou cooperativas no sentido de averiguar a qualidade dos serviços prestados, as condições de trabalho, o cumprimento das metas de reciclagem e a saúde dos associados.

Diante disso, é extremamente importante que haja no município um projeto de capacitação técnica com o intuito de: estimular a geração de emprego e renda; promover a preservação do meio ambiente através da coleta seletiva e reciclagem; promover políticas públicas de integração, assistência e inserção social; estabelecer uma nova oportunidade de negócio através da reciclagem.

Deste modo, o projeto deve buscar a capacitação contínua dos catadores através de cursos na área tecnológica, economia, gestão de negócios e sobre como planejar, operar e administrar da unidade de triagem. Também é interessante a realização de cursos de alfabetização e elevação da escolaridade para os membros da associação/cooperativa

A regulamentação e integração de catadores em associações e cooperativas, deverá ser realizado, pela Prefeitura, através de um cadastro do perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis atuantes em Borda da Mata. A identificação destes trabalhadores informais deve estar relacionada diretamente com a inserção dos mesmos no cadastro e inclusão no sistema de cooperativas. Cabe aos responsáveis pela assistência social na prefeitura dar orientação e apoio para que os catadores providenciem (no caso de não possuírem) os seus documentos de identificação pessoal, como certidão de nascimento, RG, CPF.

9.8 Ações para mitigação das emissões dos gases de efeito estufa

A emissão de gases de efeito estufa (GEE), relacionado ao sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, se deve em sua grande maioria pelo tratamento e disposição final, através de aterros sanitários ou outros meios, de resíduos municipais e industriais

Os principais gases de efeito estufa gerados nestes sistemas, são: CO₂ (dióxido de carbono) e o CH₄ (metano), devido, principalmente, a biodegradação da matéria orgânica desses resíduos. Nesse sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos preconizou o estabelecimento de metas relativas ao aproveitamento destes gases gerados, contribuindo também para a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas (PNMC), instituída pela Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que visa a redução das emissões antrópicas dos GEE em relação às suas diferentes fontes em território nacional.

Neste sentido, um modo de minimizar os possíveis danos causados pelos GEE é a utilização do aterro sanitário, devidamente instalado e operado, como forma de disposição final, pois nestes sistemas os gases gerados são coletados por meio de drenos, proporcionando a queima controlada e/ou aproveitado para geração de

energia, convertendo o metano e o dióxido de carbono em gases menos nocivos ao meio ambiente.

Sendo assim, algumas ações podem ser adotadas para redução de possíveis emissões:

- a. um estudo da viabilidade técnica, econômica e ambiental do aproveitamento energético do biogás gerado em biodigestores ou em aterros sanitários;
- b. Diminuição do transporte mecanizado de todos os tipos de resíduos, visando a redução das emissões;
- c. Maximização dos processos de compostagem, antecedendo-os de biodigestão sempre que possível;

9.9 Ações para emergência e contingência

As ações de emergência e de contingência que serão apresentadas neste item, visam minimizar os impactos de situações eventuais que possam atrasar e/ou interromper o gerenciamento de resíduos sólidos no município de Borda da Mata.

Tais ações buscam destacar as estruturas disponíveis e recomendar as formas de atuação dos prestadores de serviço, tanto em caráter emergencial quanto contingencial, objetivando elevar o grau de segurança e continuidade operacional dos serviços e estruturas.

As ações de emergência são aquelas que objetivam evitar ou minimizar algum evento perigoso que leva a situações críticas ou urgentes. Já as ações de contingência, são ações que objetivam evitar ou minimizar algum evento que pode ou não suceder, a incerteza e a eventualidade.

Diante desse cenário, a Tabela 71, apresentada a seguir, foi elaborada com base no diagnóstico realizado, realizado no Produto 4 deste plano. A tabela apresenta a consolidação de possíveis ocorrências, suas origens e ações a serem realizadas frente a eventuais situações imprevistas que venham a alterar os serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 74. Possíveis ocorrências, suas origens e ações a serem realizadas frente a eventuais situações imprevistas que venham a alterar os serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos em Borda da Mata/MG.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação do serviço de varrição	- Greve dos Funcionários ou greve geral da empresa responsável pela execução do serviço (em caso de serviço terceirizado)	- Informar oficialmente a população e conscientizar para que esta colabore em manter a cidade limpa; - Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade;
Paralisação dos serviços de capina e roçada	- Quebra ou cessação de contratos celebrados com empresa privada - Greve dos funcionários/servidores da prefeitura (em caso de prestação direta)	- Contratar empresa em caráter emergencial para prestação do serviço; - Negociar com os funcionários paralisados e/ou com a empresa que interrompeu a prestação dos serviços; - Aplicar penalidades previstas em contrato, como multa por dia de paralisação e/ou por quebra de contrato, por exemplo;
Paralisação dos serviços de coleta convencional		- Informar oficialmente a população para que, ciente, colabore; - Contratar empresa especializada em caráter emergencial; - Acionar equipamentos e funcionários da Prefeitura Municipal, caso necessário, para a prestação do serviço até início da execução da empresa contratada em caráter emergencial, garantindo a prestação mínima de serviços essenciais; - Negociar com os funcionários paralisados e/ou com a empresa que interrompeu a prestação dos serviços; - Aplicar penalidades previstas em contrato, como multa por dia de paralisação e/ou por quebra de contrato, por exemplo
Paralisação parcial da operação do aterro sanitário	- Ruptura de taludes, vazamento de percolados; - Avaria ou falha mecânica nos veículos operacionais e equipamentos; - Obstrução das vias de acesso ao aterro sanitário;	- Providenciar os reparos imediatos no aterro; - Promover a contenção e remoção dos resíduos e encaminhamento a estação de tratamento de esgoto mais próxima; - Realizar campanha adicional de monitoramento ambiental; - Substituir os veículos danificados por veículo reserva; - Utilizar de rota alternativa para acessar o aterro sanitário;
Paralisação total da operação do aterro sanitário	- Greve geral dos funcionários; - Quebra ou cessação de contratos celebrados com empresa privada; - Interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; - Esgotamento da área de disposição; - Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro;	- Informar oficialmente a população para que ciente, colabore até a situação se normalizar, visto que possivelmente não poderão proceder a coleta dos resíduos; - Negociar com os funcionários paralisados e/ou com a empresa que interrompeu a prestação dos serviços; - Contratar em caráter emergencial empresa que possua estrutura adequada e licenciada para a disposição final dos resíduos; - Contatar aterros privados mais próximos a fim de firmar contrato para destinação dos resíduos sólidos em caráter emergencial; - Acionar os bombeiros e evacuar área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança;

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

9.10. Análise SWOT dos Sistemas do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos e da Limpeza Urbana

A partir do cenário de referência traçado, a análise SWOT apresenta então, de forma simplificada, os fatores que podem influenciar no alcance dos objetivos deste cenário. Objetivos estes que foram traçados englobando os componentes do sistema que se interrelacionam na busca pela universalização.

Tabela 75. Análise SWOT– Ampliar o serviço de coleta domiciliar para toda a população.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	1	A Lei Federal n.º 11.445/2007, assegura o direito constitucional da população de receber a prestação dos serviços públicos de saneamento básico em universalização de acesso e integralidade. A criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV), distribuídos estrategicamente em regiões rurais possibilita a população rural à disposição adequada de seus resíduos para posterior coleta com frequência estabelecida pela Secretaria Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental.
CENÁRIO ATUAL		Coleta Convencional da área rural insuficiente.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	O sistema de gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Borda da Mata atende praticamente quase toda a população municipal.	
AMEAÇAS	A ampliação do serviço deve ser realizada junto com um trabalho de divulgação do cronograma para coleta dos resíduos, incluindo metodologias para realizar a separação na fonte. Caso contrário, o insucesso da implantação deste serviço representa riscos significativos; A instalação dos PEVs deve ser analisada com cautela para que não ocorra má distribuição da coleta no setor rural e contemple todo o Município;	
PONTOS FRACOS	O déficit diagnosticado com o serviço da gestão dos resíduos sólidos no Município coloca em risco a sustentabilidade e a qualidade dos serviços. O número populacional que habita na área rural (10% aproximadamente) exige que a coleta convencional ocorra de forma bem planejada, para não haver riscos de desperdício de recursos;	
OPORTUNIDADES	Ampliar a coleta dos resíduos sólidos para toda a área rural e com isso obter a universalização da gestão dos resíduos no Município; Fomentar a separação na fonte dos resíduos gerados na área urbana; Possibilidade de realizar a coleta convencional simultaneamente com a coleta seletiva, e com isso reduzir custos e obter uma gestão mais eficaz.	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 76. Análise SWOT– Manter o serviço de coleta seletiva para toda a população.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	2	A coleta de materiais recicláveis é um importante instrumento na busca de soluções que visam à redução dos resíduos sólidos urbanos. Devem-se criar mecanismos para manter 100% da população urbana e rural com coleta de materiais recicláveis, estabelecendo rotas de coleta que sejam suficientes e busquem a diminuição da quantidade de materiais recicláveis enviados ao aterro sanitário
CENÁRIO ATUAL		O Município não possui uma Associação de Catadores, sendo que esta ação deve ser fomentada e incentivada pela Prefeitura para a execução do serviço na área urbana e rural.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	A cooperativa ACAMARE de Ouro Fino demonstrou interesse em fazer parceria com o município A região conta um consórcio focado na gestão de resíduos sólidos urbanos, o CIDAS.	
AMEAÇAS	Paralisação da coleta de materiais recicláveis por problemas financeiros; Pelo fato da coleta ser realizada por empresa contratada, se não houver a possibilidade de pactuar sua ampliação do serviço dentro do contrato firmado, poderá comprometer a sua abrangência;	
PONTOS FRACOS	Não existência de uma Associação de Catadores incentivada pela Prefeitura que realiza a separação e destinação adequada dos resíduos recicláveis;	
OPORTUNIDADES	Fomentar a separação na fonte dos resíduos gerados nas áreas urbanas e rurais; Possibilidade de realizar a coleta dos materiais recicláveis simultaneamente com a coleta de materiais convencionais e com isso reduzir custos e obter uma gestão mais eficaz; Criar uma Associação de Catadores, atender a PNRS, realizar a promoção de renda e emprego e reduzir a destinação inadequada dos resíduos recicláveis;	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 77. Análise SWOT– Implantar o sistema de coleta diferenciada e tratamento adequado para os resíduos orgânicos.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	3	Os resíduos domiciliares orgânicos, poda de árvores e gramados, da capina e da roçagem, somados à fração orgânica resultante do processo de separação em unidades de triagem ou coleta diferenciada, são compostáveis. A adoção desta prática de reaproveitamento da matéria orgânica diminui o volume de resíduos enviados para a disposição final e aumenta a vida útil do aterro sanitário.
CENÁRIO ATUAL		O Município de Borda da Mata não realiza a compostagem dos resíduos orgânicos.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	A organização civil do Município através de lideranças comunitária facilita a divulgação e adesão dos munícipes junto aos programas;	
	Os Resíduos da Limpeza Pública são destinados em partes pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, facilitando a destinação adequada dos resíduos para realização da prática da compostagem;	
AMEAÇAS	O processo de implantação da coleta dos resíduos orgânicos ainda é visto como um desafio para os gestores municipais;	
	O armazenamento dos resíduos orgânicos é uma dificuldade significativa para permitir a possibilidade da coleta poucas vezes por semana;	
	Necessidade da adesão da população para o sucesso da implantação desse serviço;	
PONTOS FRACOS	Necessidade de recursos expressivos para implantar o sistema de coleta dos resíduos orgânicos (distribuição de bombonas, caminhão, mão-de-obra, etc)	
	Para atingir a eficácia desse serviço deverão ser implantados programas que conscientizem permanentemente a população;	
OPORTUNIDADES	Ampliar a coleta dos resíduos orgânicos no Município de Borda da Mata e com isso reduzir a produção de chorume e aproveitar os resíduos gerados da limpeza pública no processo de compostagem;	
	Fomentar a separação na fonte dos resíduos gerados;	
	Desenvolver um subproduto da compostagem (adubo) e que possa ser utilizado na agricultura auxiliando o processo de enriquecimento do solo e o reaproveitamento do subcomposto;	
	Ser exemplo no processo de destinação adequada dos resíduos orgânicos, e obter investimentos do setor privado e de Instituições Federais para garantir o sucesso da implantação deste serviço;	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 78. Análise SWOT– Criar e divulgar um cronograma dos serviços de Limpeza Pública.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	4	Com a finalidade de minimizar os efeitos causados pela ausência dos serviços de limpeza pública, torna-se necessário estabelecer um cronograma para que os serviços sejam executados de forma regular.
CENÁRIO ATUAL		Os serviços de limpeza pública podam, capina e roçagem não possuem cronogramas pré-estabelecidos e são realizados de acordo com a necessidade e urgência, há coleta dos resíduos volumosos e inservíveis, e não é realizada a limpeza das bocas-de-lobo com periodicidade.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE		DESCRIÇÃO
PONTOS FORTES		Esta ação demanda apenas de um planejamento e esforços administrativos.
AMEAÇAS		Dentre os serviços mencionados, a limpeza dos dispositivos de microdrenagem ainda é o mais complexo e visto com menos frequência e importância na maioria dos municípios do país;
PONTOS FRACOS		Os munícipes de Borda da Mata não estão habituados com o cronograma para realização dos serviços prestados. Deve-se alertar com a necessidade da campanha para divulgação do novo cronograma para ampliação das áreas de demanda para estes serviços;
		Falta de equipamentos especiais para realizar a manutenção dos dispositivos de microdrenagem;
OPORTUNIDADES		Ampliar os serviços de limpeza pública do Município de Borda da Mata e com isso reduzir a possibilidade de pontos com deposição inadequada de resíduos oriundos dessa natureza;
		Erradicar pontos de disposição irregulares de resíduos volumosos;
		Reduzir a possibilidade de áreas que favoreçam a reprodução de vetores;
		Ampliar a cobertura da limpeza dos dispositivos de microdrenagem e com isso evitar a obstrução das galerias e das bocas de lobo;

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 79. Análise SWOT– Implantar a política municipal de gestão dos resíduos sólidos da construção civil.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	5	A criação de Leis municipais que institui de acordo com a Resolução do CONAMA nº. 307/2002 as obrigações dos geradores de coletar, transportar e dar a destinação final adequada a estes resíduos e a criação do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)
CENÁRIO ATUAL		Não há programas para a coleta de entulho de pequenos, médios e grandes geradores, bem como não possui Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	Os fortalecimentos institucionais da Prefeitura juntamente com o interesse da população e do setor privado do município devem facilitar a implantação de um Decreto que defina a necessidade de ações e diretrizes que estabeleçam a forma de gestão dos resíduos da construção civil;	
	Ações de ordem administrativas são mais fáceis para execução uma vez que não há necessidade de recursos financeiros;	
	Existência de empresas que trabalham com a coleta e destinação dos RCC;	
AMEAÇAS	Possibilidade de resistência por parte do setor da Construção Civil;	
PONTOS FRACOS	Falta de fiscalização na destinação correta para os Resíduos da Construção Civil;	
OPORTUNIDADES	Gerar uma obrigatoriedade para o gerenciamento adequado para os Resíduos da Construção Civil;	
	Possibilidade de gerar renda com a regulamentação do gerenciamento dos RCC;	
	Viabilizar a redução de pontos inadequados de RCC;	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 80. Análise SWOT – Implantação de ações para desenvolver a política (inter)municipal de logística reversa.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	6	A logística reversa visa o desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta, restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial e seu devido reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.
CENÁRIO ATUAL		Não há aplicação de instrumentos de logística reversa, sendo que alguns resíduos especiais estão recebendo os procedimentos desta prática por intermédio de empresas privadas. Não havendo fiscalização se ocorre a devolução, e se as normas estabelecidas estão sendo cumpridas.
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT		
ANÁLISE	DESCRIÇÃO	
PONTOS FORTES	O Município de Borda da Mata está localizado em uma região com boa capacidade de desenvolvimento de ações intermunicipais para criação de uma política para gestão dos resíduos da logística reversa;	
	Já existe no município, mesmo que com falhas no processo de fiscalização, a entrega e regulamentação na compra de Produtos agrotóxicos;	
	Ações de ordem administrativas são mais fáceis para execução uma vez que não há necessidade de recursos financeiros;	
AMEAÇAS	Possibilidade de resistência por parte dos setores que compõem os resíduos evidenciados no Diagnóstico para a Logística Reversa;	
	A resistência cultural para modificar conceitos e hábitos podem gerar problemas/dificuldades para implantação da Logística Reversa;	
PONTOS FRACOS	Poucas ações foram desenvolvidas com intuito de iniciar a regulamentação dos resíduos que devem ser realizadas a Logística Reversa;	
	Falta de fiscalização na destinação correta para os Resíduos caracterizados com a Logística Reversa;	
OPORTUNIDADES	Possibilidade de desenvolver/criar ações de ordem administrativas que fomentem e favoreçam a regulamentação e a iniciativa de acordos setoriais e a elaboração de termos de compromissos;	
	Estabelecer juntamente com os setores referentes a cada um dos resíduos especificados, a criação de pontos de coleta para armazenamento e posterior encaminhamento para o retorno adequado de seu ciclo industrial;	
	Fomentar a economia em virtude do retorno desses materiais, assim como evitar a contaminação de solos e corpos hídricos com a má destinação dos resíduos;	

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

9.11. Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações para a Gestão dos Resíduos Sólidos e a Limpeza Pública

Conforme a Lei Federal n°. 12.305/2011, todos os geradores deverão ter como objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Os resíduos orgânicos devem ser separados dos rejeitos diretamente na origem, de maneira a permitir a reciclagem. Quanto ao grande gerador, gerador de resíduos perigosos, empresas de construção civil, são integralmente responsáveis pelos resíduos decorrentes das suas atividades, assim como por elaborar e apresentar respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A população rural dispersa no município possui serviço de coleta convencional.

A coleta de materiais recicláveis é um importante instrumento na busca de soluções que visem à redução dos resíduos sólidos urbanos, assim, devem-se criar mecanismos para que 100% da população urbana e rural adiram à coleta de materiais recicláveis, sempre buscando aumentar a eficiência da recuperação dos materiais, inclusive na área rural.

O Município de Borda da Mata não realiza compostagem dos resíduos orgânicos e deve implantar sistema de coleta diferenciada, compostagem e reaproveitamento da matéria orgânica, diminuindo o volume de lixo a ser depositado no aterro, aumentando assim a sua vida útil.

A abrangência dos serviços de limpeza pública deve ser ampliada gradativamente. O mesmo deve acontecer com os serviços de capina, roçagem, raspagem para atingir 100% das áreas verdes, devendo também melhorar a frequência e qualidade destes serviços. Não existem cadastros específicos para o atendimento deste serviço pela prefeitura. Entretanto, conforme levantado na etapa de diagnóstico, é necessária a ampliação de ambos os serviços e, inclusive, inclusão da compostagem como destinação final dos resíduos recolhidos.

Deve-se destacar, ainda, que existem pontos de deposição irregular de resíduos. A maioria dos resíduos são provenientes da Construção e Demolição, cujo Plano de Manejo e Programa de Gerenciamento Municipal destes resíduos definirão as diretrizes e ações para a extinção destes pontos. A maioria destes também possui resíduos volumosos que não se enquadram na categoria de Construção Civil,

devendo o município fiscalizar e multar os responsáveis por disposições irregulares e remover os resíduos com o valor arrecadado com as multas, conforme estabelecido em legislação municipal.

Tabela 81. Melhorias Estruturais manter os serviços de coletas convencional e criar o serviço de coleta seletiva.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	1	MANTER OS SERVIÇOS DE COLETAS CONVENCIONAL E CRIAR O SERVIÇO DE COLETA SELETIVA
FUNDAMENTAÇÃO	Devem-se criar mecanismos para manter que 100% da população tenha coleta seletiva e convencional, e estabelecer rotas de coleta que sejam suficientes, a fim de minimizar a quantidade de materiais recicláveis que estão sendo encaminhados para aterro.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	1. Cobertura da população atendida com os serviços de coleta convencional e seletiva dividido pela população total do Município.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Manter e ampliar para 100% o índice de população atendida com coleta convencional visando atender todas as comunidades rurais, começando pela população mais próxima às áreas urbanas. 2) Alcançar o índice de 100% da população urbana atendida com o serviço de coleta de recicláveis.	1) Manter o índice de 100% da população urbana atendida com o serviço de coleta de recicláveis. 2) Manter o atendimento em 100% da população para coleta convencional. 3) Renovar e adquirir novos equipamentos para o manejo de resíduos sólidos	1) Manter o índice de 100% da população urbana atendida com o serviço de coleta de recicláveis. 2) Manter o atendimento em 100% da população para coleta convencional.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 82. Investimentos necessários para Melhorias Estruturais manter os serviços de coletas convencional e criar o serviço de coleta seletiva.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
4.1.1	Manter e ampliar para 100% o índice de população atendida com coleta convencional visando atender todas as comunidades rurais, começando pela população mais próxima às áreas urbanas.	-	-	-	Recurso Municipal	Não é possível estimar
4.1.2	Alcançar o índice de 100% da população urbana atendida com o serviço de coleta de recicláveis.	-	-	-	Recurso Municipal	Não é possível estimar
4.1.3	Manter o índice de 100% da população urbana atendida com o serviço de coleta de recicláveis.	-	-	-	Recurso Municipal	Não é possível estimar
4.1.4	Manter o atendimento em 100% da população para coleta convencional.	-	-	-	Recurso Municipal	Não é possível estimar
4.1.5	Renovar e adquirir novos equipamentos para o manejo de resíduos sólidos	-	1.000.000	-	Recurso Municipal / Estadual / Federal	Estimativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		-	1.000.000	-	TOTAL DO OBJETIVO	*1.000.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 83. Melhorias Estruturantes os serviços de coletas convencional e coleta seletiva.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	2	AMPLIAR E MANTER DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
FUNDAMENTAÇÃO	São as medidas estruturantes na gestão manejo que resíduos sólidos é que irá propiciar a melhoria da gestão e da prestação pública dos serviços e garantirão a sustentabilidade técnica e financeira.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
<p>1) Garantir a sustentabilidade econômico e financeira dos serviços através da cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, preferencialmente através de tarifa inclusa na conta de água.</p> <p>2) Plano de Coleta com roteirização e pesagem dos resíduos coletados e transportados e redimensionamento de frota e equipe operacional.</p> <p>3) Padronização da forma de acondicionamento dos resíduos.</p> <p>4) Fortalecer a gestão integrada com o CIDAS e a ACAMARE ou outras instituições regionais.</p> <p>5) Exigir que o aterro sanitário contratado apresente estudo e implante, de viável, a captação e queima dos gases gerados no aterro.</p> <p>6) Promover programas de Educação Ambiental para conscientizar a população da importância da limpeza das vias urbanas.</p>	<p>1) Fortalecer o programa para conscientização da população para realizar a destinação e a segregação correta dos resíduos em geral;</p> <p>2) Participar de solução consorciada para implantação de uma do tratamento de RSU (resíduos sólidos urbanos) com recuperação energética dos rejeitos, maximizando o potencial do lixo coletado;</p>	<p>1) Fortalecer o programa para conscientização da população para realizar a destinação e a segregação correta dos resíduos em geral;</p>

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 84. Investimentos necessários para Melhorias Estruturantes para manter os serviços de coletas convencional e criar o serviço de coleta seletiva.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
4.2.1.	Garantir a sustentabilidade econômico e financeira dos serviços através da cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, preferencialmente através de tarifa inclusa na conta de água.	--	--	--	--	Ação administrativa
4.2.2.	Plano de Coleta com roteirização e pesagem dos resíduos coletados e transportados e redimensionamento de frota e equipe operacional.	--	--	--	--	Ação administrativa
4.2.3.	Padronização da forma de acondicionamento dos resíduos.	--	--	--	--	Ação administrativa
4.2.4.	Fortalecer a gestão integrada com o CIDAS e a ACAMARE ou outras instituições regionais.	--	--	--	Recurso Municipal/Privado	Ação administrativa
4.2.5.	Exigir que o aterro sanitário contratado apresente estudo e implante, de viável, a captação e queima dos gases gerados no aterro.	--	--	--	Recurso /Privado	Ação administrativa
4.2.6.	Promover programas de Educação Ambiental para conscientizar a população da importância da limpeza das vias urbanas.	300.000	--	--	Recurso Municipal/Privado	R\$ 75.000/ano
4.2.7.	Implantar o tratamento de RSU (resíduos sólidos urbanos) com recuperação energética dos rejeitos, maximizando o potencial do lixo coletado	--	--	--	Consórcio CIDAS	Não é possível estimar
4.2.8.	Fortalecer o programa para conscientização da população para realizar a destinação e a segregação correta dos resíduos em geral;	--	600.000	600.000	Recurso Municipal/Privado	R\$ 75.000/ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		300.000	600.000	600.000	TOTAL DO OBJETIVO	1.500.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 85. Ampliação e manutenção dos serviços de limpeza urbana.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	3	AMPLIAR E MANTER OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA
FUNDAMENTAÇÃO	O serviço de limpeza pública referente a varrição das vias e sarjetas, capina, roçagem e limpeza de bocas-de-lobo da sede urbana de Borda da Mata não atinge os 100% de cobertura. Ainda que o município possua a conscientização e participação efetiva da população para manter esses serviços, é necessária maior participação e cobertura da administração pública. Deve ser levado em consideração para a gradativa ampliação deste serviço a implantação de programa para sensibilização ambiental e a saúde pública. Ressalta-se que os serviços de limpeza de galerias de drenagem estão previstos nos planos de ação deste eixo.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	1. Índice de vias varridas, correspondendo ao percentual de vias varridas em relação ao total de vias urbanas; 2. Índice de vias com serviços de capina, roçagem e limpeza de bocas-de-lobo em relação ao total de vias urbanas;	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Plano de varrição manual; 2) Plano para varrição, poda, capina e limpeza urbana; 3) Manter o serviço em 100% das vias urbanas atendidas pelo serviço de limpeza urbana. 4) Desenvolver programa para conscientização da população para realizar a destinação e a segregação correta dos resíduos.	Manter o serviço em 100% das vias urbanas atendidas pelo serviço de limpeza urbana.	Manter o serviço em 100% das vias urbanas atendidas pelo serviço de limpeza urbana.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 86. Plano de Ação para Reestruturar, monitorar e ampliar as coletas seletiva e convencional.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
4.3.1	Plano de varrição manual	--	--	--	Recurso Municipal/Privado	Ação Administrativa
4.3.2	Plano para varrição, poda, capina e limpeza urbana	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.3.3	Desenvolver programa para conscientização da população para realizar a destinação e a segregação correta dos resíduos.	300.000	--	--	União/Estado/Município/Parcerias Institucionais	R\$ 75.000/ano
4.3.4	Manter o serviço em 100% das vias urbanas atendidas pelo serviço de limpeza urbana.	--	--	--	Recurso Municipal	Não é possível estimar
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		300.000	--	--	TOTAL DO OBJETIVO	300.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 87. Fundamentação para implantar a coleta e o tratamento dos resíduos orgânicos.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	4	IMPLANTAR A COLETA E O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS ATRAVÉS DA COMPOSTAGEM E REAPROVEITAMENTO DO SUBPRODUTO
FUNDAMENTAÇÃO	Os resíduos domiciliares orgânicos, poda de árvores e gramados, da capina e da roçagem, somados à fração orgânica resultante do processo de separação em unidades de triagem ou coleta diferenciada, são compostáveis. O Município de Borda da Mata não realiza compostagem de nenhum destes resíduos. Deve-se então implantar um sistema de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos e destiná-los para compostagem e posterior reaproveitamento da matéria orgânica, diminuindo efetivamente o volume de resíduos aterrados. Tal medida aumentará significativamente a vida útil do aterro sanitário, já que este receberá apenas os resíduos caracterizados como rejeitos, além de reduzir as despesas do município com a disposição final destes resíduos em aterro.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Índice de atendimento da coleta diferenciada para os resíduos orgânicos do Município de Borda da Mata (número de bairros atendidos/ número total de bairros)	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Elaborar estudos para implantação do sistema de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos do Município de Borda da Mata.	1) Implantar sistema de coleta diferenciada gradual para os resíduos orgânicos do Município de Borda da Mata. 2) Participar de solução consorciada para implantação de uma usina de tratamento de resíduos com segregação de materiais passíveis de reciclagem e compostagem da fração orgânica com enriquecimento da matéria para fabricação de fertilizantes organo-mineral.	Atender 100% e manter o serviço no Município com sistema de compostagem.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 88. Plano de Ação para implantar a coleta e o tratamento dos resíduos orgânicos.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
4.4.1	Elaborar estudos para a definição de rotas e orçamentos referentes ao serviço de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos nos bairros da Sede Urbana de Borda da Mata ou outras alternativas de aproveitamento energético dos resíduos.	-	-	-		Ação Administrativa
4.4.2	Implantar sistema de coleta diferenciada gradual para os resíduos orgânicos do Município de Borda da Mata.	--	--	--	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Não é possível estimar
4.4.3	Participar de solução consorciada para implantação de uma usina de tratamento de resíduos com segregação de materiais passíveis de reciclagem e compostagem da fração orgânica com enriquecimento da matéria para fabricação de fertilizantes organo-mineral.	--	--	--	Consórcio CIDAS	Não é possível estimar
4.4.4	Atender 100% e manter o serviço no Município com sistema de compostagem.	--	--	--	Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Não é possível estimar
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		--	--	--	TOTAL DO OBJETIVO	--

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 89. Implantação da Política de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	5	IMPLANTAR A POLÍTICA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
FUNDAMENTAÇÃO	Em Borda da Mata não existe programa para coleta de entulho de pequenos geradores, apenas ocorre ação corretiva com relação aos problemas gerados no município, uma vez que existem pontos de disposição irregular. Borda da Mata não implantou ainda a Política Municipal Integrada de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), devendo esta ser implementada imediatamente, conforme Resolução CONAMA nº. 307/2002.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Quantidade de pontos de deposição irregular de RCC, devendo atingir o valor 0 (zero) em até 4 anos.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Elaboração de projeto de gestão de RCC, visando o atendimento do pequeno gerador e ordenamento do gerenciamento por parte dos grandes geradores; 2) Implantar e licenciar um aterro de inertes no município; 3) Definir e Fortalecer a fiscalização nos pontos viciados de descarte de RCC; 4) Construir e operar 2 (dois) Ecopontos em Borda da Mata. 5) Realizar ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais. 6) Promover ações de fiscalização das construções realizadas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RCC, para obtenção de licenças de execução. 7) Elaborar instrumento normativo estabelecendo os procedimentos para classificação do pequeno e grande gerador e os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos RCC.	1) Construir e operar 2 (dois) Ecopontos: um no Cervo e outro no Sertãozinho.	Fiscalizar.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 90. Plano de ação para implantar a política de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
4.5.1	Elaboração de projeto de gestão de RCC, visando o atendimento do pequeno gerador e ordenamento do gerenciamento por parte dos grandes geradores	300.000			Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
4.5.2	Implantar e licenciar um aterro de inertes no município	2.000.000			Recurso Municipal/ Estadual/ Federal	Estimativa
4.5.3	Definir e Fortalecer a fiscalização nos pontos viciados de descarte de RCC	--	--	--	--	Ação administrativa
4.5.4	Construir e operar 2 (dois) Ecopontos em Borda da Mata	400.000	--	--	Recurso Municipal	Estimativa
4.5.5	Realizar ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais		--	--	--	Ação Administrativa
4.5.6	Promover ações de fiscalização das construções realizadas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RCC, para obtenção de licenças de execução.	--	--	--	--	Ação Administrativa
4.5.7	Elaborar instrumento normativo estabelecendo os procedimentos para classificação do pequeno e grande gerador e os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos RCC.	--	--	--	--	Ação Administrativa
4.5.8	Construir e operar 2 (dois) Ecopontos: um no Cervo e outro no Sertãozinho.	--	400.000	--	Recurso Municipal	Estimativa
4.5.9	Fiscalizar	--	--	--	--	--
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		2.700.000	400.000	--	TOTAL DO OBJETIVO	700.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 91. Implantação de ações de fomento sobre a responsabilidade compartilhada da gestão dos resíduos da logística reversa e de grandes geradores

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	6	FOMENTAR A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA
FUNDAMENTAÇÃO	A Logística Reversa está definida em três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso. O Município de Borda da Mata não possui a aplicação destes instrumentos. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal n.º 12.305/10, art. 33, a logística reversa visa o desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta, restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial e seu devido reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Implementação das ações.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Elaborar instrumentos de regulação, acordo setorial e termo de compromisso em relação à logística reversa. 2) Realização das ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais; 3) Operar o SLR, desde que haja previsão no acordo setorial ou no termo de compromisso, mediante ao devido pagamento pelo setor empresarial; 4) Elaborar projeto que vise adequação das estruturas do município em termos legislativos, pessoal e infraestrutura, e que permita o controle sobre o gerenciamento dos resíduos por parte dos geradores. 5) Exigir os Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Grandes Geradores, com foco em práticas sustentáveis. 6) Promover ações de fiscalização nas indústrias e empresas instaladas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos para obtenção do alvará de funcionamento. 7) Elaboração de um Plano conjunto com as empresas do setor de Tecelagem do município para a gestão adequada de seus resíduos.	Implementar os instrumentos elaborados e fiscalizar a prática da Logística Reversa.	Fiscalizar.

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 92. Plano de Ação para fomentar a Logística Reversa e Grandes Geradores.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
4.6.1	Elaborar instrumentos de regulação, acordo setorial e termo de compromisso em relação à logística reversa	--	--	--	Recurso Municipal	Ação administrativa
4.6.2	Realização das ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais	400.000	--	--	Recurso Municipal	R\$ 75.000/ano (Estimativa)
4.6.3	Operar o SLR, desde que haja previsão no acordo setorial ou no termo de compromisso, mediante ao devido pagamento pelo setor empresarial;	--	--	--	Recurso Municipal	Não é possível estimar
4.6.4	Elaborar projeto que vise adequação das estruturas do município em termos legislativos, pessoal e infraestrutura, e que permita o controle sobre o gerenciamento dos resíduos por parte dos geradores.	--	--	--	Recurso Municipal	Não é possível estimar
4.6.5	Exigir os Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Grandes Geradores, com foco em práticas sustentáveis	--	--	--	--	Ação Administrativa
4.6.6	Promover ações de fiscalização nas indústrias e empresas instaladas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos para obtenção do alvará de funcionamento	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.6.7	Elaboração de um Plano conjunto com as empresas do setor de Tecelagem do município para a gestão adequada de seus resíduos.	--	--	--	--	Ação Administrativa
4.6.8	Implementar os instrumentos elaborados e fiscalizar a prática da Logística Reversa.	--	--	--	--	Ação Administrativa
4.6.9	Fiscalizar	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		400.000	--	--	TOTAL DO OBJETIVO	400.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 93. Plano de Ação para estudo de viabilidade para a gestão dos resíduos sólidos de saúde.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	7	DEMAIS RESÍDUOS
FUNDAMENTAÇÃO	Em Borda da Mata não existe um controle efetivo do ciclo dos resíduos de serviço de saúde. O gerador do resíduo do serviço de saúde é responsável por sua gestão, mantendo-se corresponsável ainda que terceirize os serviços. De acordo com a legislação brasileira é proibida a disposição desses rejeitos em aterros sem antes passar por algum tipo de tratamento.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Implementação das ações.	
METAS		
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
<p>1) Projeto de gerenciamento de RSS com definição de regulamentando dos procedimentos para que os geradores realizem as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados.</p> <p>2) Realizar ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais.</p> <p>3) Promover ações de fiscalização dos serviços de saúde, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RSS, para obtenção do alvará sanitário e alvará de funcionamento.</p> <p>4) Elaborar instrumento normativo estabelecendo os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos RSS.</p> <p>5) Promover campanhas semestrais de educação ambiental, buscando a conscientização ambiental para o descarte adequado dos resíduos dos serviços de saúde.</p> <p>6) Realizar a fiscalização sobre as empresas que coletam resíduos de saúde, bem como fiscalizar os geradores.</p>	<p>1) Promover campanhas semestrais de educação ambiental, buscando a conscientização ambiental para o descarte adequado dos resíduos dos serviços de saúde.</p> <p>2) Realizar a fiscalização sobre as empresas que coletam resíduos de saúde, bem como fiscalizar os geradores.</p>	Fiscalizar

Tabela 94. Plano de Ação para estudo de viabilidade para a gestão dos resíduos sólidos de saúde.
(continuação)

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA				
OBJETIVO	7	DEMAIS RESÍDUOS				
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
4.7.1	Projeto de gerenciamento de RSS com definição de regulamentando dos procedimentos para que os geradores realizem as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados.	100.000	--	--	--	Estimativa
4.7.2	Realizar ações de capacitação permanente para público-alvo, considerando as especificidades locais.	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.7.3	Promover ações de fiscalização dos serviços de saúde, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RSS, para obtenção do alvará sanitário e alvará de funcionamento.	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.7.4	Elaborar instrumento normativo estabelecendo os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos RSS.	--	--	--	--	Ação Administrativa
4.7.5	Promover campanhas semestrais de educação ambiental, buscando a conscientização ambiental para o descarte adequado dos resíduos dos serviços de saúde.	400.000	800.000	--	Recurso Municipal	R\$ 75.000/ano
4.7.6	Realizar a fiscalização sobre as empresas que coletam resíduos de saúde, bem como fiscalizar os geradores.	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.7.8	Realizar a fiscalização sobre as empresas que coletam resíduos de saúde, bem como fiscalizar os geradores.	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.7.9	Fiscalizar	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		500.000	800.000	--	TOTAL DO OBJETIVO	1.300.000

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

Tabela 95. Plano de Ação para estudo de viabilidade para a gestão dos resíduos sólidos.

MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	4	RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA				
OBJETIVO	8	ELABORAR ESTUDO DE VIABILIDADE PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS				
FUNDAMENTAÇÃO	O déficit financeiro gerado pela gestão dos resíduos sólidos no Município de Borda da Mata é um dos piores problemas da gestão do saneamento básico municipal. O interesse e a necessidade de identificar modelos de gestão e suas respectivas viabilidades, realizadas através de simulações econômico-financeiras, é um dos principais interesses dos gestores municipais. Para isso, deve-se prever a elaboração deste estudo, buscando identificar qual o melhor modelo para a gestão dos resíduos e dessa forma assegurar sua viabilidade técnica e econômica.					
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Implementação das ações.					
METAS						
IMEDIATA - ATÉ 4 ANOS			MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
1) Elaboração de Estudo para definição do melhor modelo de Gestão para os Resíduos Sólidos e a Limpeza Pública de Borda da Mata. 2) Criação de taxa ou tarifa municipal para a prestação dos serviços, conforme expressa a Lei Federal nº 11.445/07. 3) Instituir cobrança de taxa diferenciada entre o grande e pequeno gerador de resíduos. 4) Instituir convênio de cooperação para a regulação e fiscalização dos serviços de resíduos sólidos.			Elaborar um projeto que vise a implementação de sistema de informação de resíduos que se integre ao SNIR.		--	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO (R\$)	MÉDIO (R\$)	LONGO (R\$)		
4.8.1	Elaboração de Estudo para definição do melhor modelo de Gestão para os Resíduos Sólidos e a Limpeza Pública do Município de Borda da Mata e dos valores de readequação da tarifa.	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.8.2	Criação de taxa ou tarifa municipal para a prestação dos serviços de RSU	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.8.3	Instituir cobrança de taxa diferenciada entre o grande e pequeno gerador de RSU	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.8.4	Instituir convênio de cooperação para a regulação e fiscalização dos serviços de resíduos sólidos.	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
4.8.5	Elaborar um projeto que vise a implementação de sistema de informação de resíduos que se integre ao SNIR.	--	--	--	Recurso Municipal	Ação Administrativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		--	--	--	TOTAL DO OBJETIVO	--

Fonte: InfraAcqua Engenharia, 2022.

9.12. Investimentos necessários

O Setor de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos refere-se ao setor com menor capacidade de investimentos, embora seja o serviço com maior déficit financeiro. Ainda que o município apresente algumas boas ações referentes à gestão dos resíduos sólidos e serviços de limpeza urbana, observa-se que há ações e desafios grandes para buscar o alcance do cenário ideal. São necessários investimentos contínuos em alguns setores, o que acaba por encarecer o orçamento do setor, principalmente pela insustentabilidade financeira atual.

10. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO

Os recursos financeiros, possuem duas origens: recursos orçamentários e recursos extraorçamentários, cabe ao município utilizá-los de maneira isolada ou combinada. Os recursos orçamentários, também denominados não onerosos, englobam o Orçamento Geral da União (OGU), o Orçamento Geral do Estado (OGE) e o Orçamento Municipal.

Já os recursos extraorçamentários, chamados também de onerosos, compreendem as fontes internas e externas de crédito, a cooperação e as parcerias.

10.1 Recursos Orçamentários (Não Onerosos)

Os recursos orçamentários, também denominados recursos não onerosos, são aqueles constantes no orçamento, que consiste no instrumento legal municipal no qual são discriminadas as receitas e despesas. Estas fontes de recursos consistem na aplicação, e não demanda sua devolução em totalidade para a União, porém, pode ser exigido uma contrapartida, por este fato também pode ser chamado “Fundo Perdido”. (PINHEIRAL, 2017).

Sendo assim, no que diz respeito aos recursos alocados no OGU, os demais entes federados têm acesso por meio de Emendas Parlamentares à Lei Orçamentária Anual ou por meio de seleção pública de projetos nas áreas setoriais.

Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade aos serviços prestados por gestão associada ou que visem ao atendimento dos Municípios com maiores déficits de atendimento e cuja população não tenha capacidade de pagamento compatível com a viabilidade econômico-financeira dos serviços, vedada a aplicação em empreendimentos contratados de forma onerosa (BRASIL, 2019).

10.1.1 Instrumentos de elaboração e organização do Orçamento Público

Orçamento público é o instrumento utilizado pelo Poder Público para planejar a utilização do dinheiro arrecadado com os tributos (impostos, taxas, contribuições de melhoria, entre outros). Esse planejamento é essencial para oferecer serviços

públicos adequados, além de especificar gastos e investimentos que foram priorizados pelos poderes.

Uma vez que o orçamento detalha as despesas, pode-se acompanhar as prioridades do governo para cada ano (BRASIL, 2019). O Orçamento Público é composto por três leis orçamentárias: Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA).

Apesar das leis supracitadas serem documentos distintos, possuem a finalidade comum de atender as necessidades públicas por meio de processo político. Cabe ressaltar que o orçamento público no Brasil é de caráter autorizativo, ou seja, o Poder Público tem a discricionariedade para avaliar a conveniência e a oportunidade do que deve ou não ser executado, e, portanto, o fato de um determinado gasto constar no orçamento não garante que o mesmo será realizado

As emendas parlamentares desempenham um papel importante no processo de organização do orçamento, pois consistem nos instrumentos previstos em lei para que os parlamentares federais, estaduais e municipais possam participar e influir na elaboração de seus respectivos orçamentos financeiros. Também consistem em ferramentas importantes para que governadores e prefeitos obtenham recursos extras para seus estados e municípios, acrescentando novas programações orçamentárias com objetivo de atender as demandas da sociedade.

10.1.2. Transferência dos Recursos Orçamentários

As transferências de recursos, nas esferas municipal, estadual e federal, ocorrem por meio de acordos firmados entre os órgãos e entidades da Administração Pública, ou entre estas instituições com entidades privadas sem fins lucrativos. Desse modo a execução de programas, projetos e atividades de interesse recíproco que envolvam a transferência de recursos financeiros oriundos do Orçamento Público é validada.

A transferência de recursos pode ser efetivada de duas formas distintas: por meio das transferências obrigatórias e transferências voluntárias, as quais apresentam características distintas.

As transferências obrigatórias são aquelas determinadas em Lei ou na Constituição Federal em que não há qualquer decisão da autoridade pública sobre seu repasse a

outro ente, dividindo-se em legais e constitucionais. As transferências constitucionais consistem em parcelas das receitas federais arrecadadas pela União e que devem ser repassadas aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, previstas na Constituição Federal. Objetivam amenizar as desigualdades regionais e promover o equilíbrio socioeconômico entre Estados e Municípios, tais como Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal (FPE), o Fundo de Participação dos Municípios (FPM), entre outros. As transferências legais, compreendem as parcelas das receitas federais arrecadadas pela União, repassadas aos Estados, ao Distrito Federal e aos municípios, previstas em leis específicas. Essas leis determinam a forma de habilitação, a transferência, a aplicação dos recursos e como deverá ocorrer a respectiva prestação de contas. Dentre as principais transferências legais da União para os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, previstas em leis, destacam-se: Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar. (PINHEIRAL, 2017).

As transferências voluntárias constituem-se de recursos financeiros repassados pela União aos Estados, Distrito Federal e Municípios em decorrência da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos similares, cuja finalidade é a realização de obras e/ou serviços de interesse comum. Ou seja, a entrega de recursos ao outro ente federado a título de cooperação, auxílio ou assistência financeira, que não decorra de determinação constitucional, legal ou os destinados ao Sistema Único de Saúde (SUS). As transferências voluntárias podem ocorrer por meio de Contrato de repasse, Termo de Parceria, Convênio ou Termo de execução descentralizada.

10.2. Recursos Extra Orçamentários (Onerosos)

Os recursos extraorçamentários não fazem parte do orçamento, não sendo considerados quando da fixação das despesas públicas. Estes, vinculados à operação de crédito ou financiamentos, efetuados, por exemplo, junto à Caixa Econômica Federal (CAIXA), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Interamericano para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), intitulado Banco Mundial, e dos Fundos Governamentais são também incluídos entre os recursos

onerosos, ou seja, o município precisará devolver os valores arrecadados. (PINHEIRAL, 2017).

10.2.1. Fontes internas de crédito

As operações de financiamento interno são realizadas por meio das operações de crédito, que consistem no compromisso financeiro assumido em razão de mútuo, abertura de crédito, emissão e aceite de título, aquisição financiada de bens, recebimento antecipado de valores provenientes da venda a termo de bens e serviços, arrendamento mercantil e outras operações assemelhadas, inclusive com o uso de derivativos financeiros.

A principal fonte de financiamentos para projetos públicos e privados de longo prazo no Brasil, são os bancos de desenvolvimento. Os principais financiadores dos estados e municípios são o BNDES, o Banco Do Brasil e a Caixa Econômica Federal.

10.3. Principais programas de financiamento para manutenção do saneamento básico.

10.3.1 Saneamento Para Todos

O programa Saneamento para todo objetiva promover a melhoria das condições de saúde e qualidade de vida da população, aumentando a cobertura dos serviços de saneamento básico por meio de ações articuladas e integradas com outras políticas setoriais. Este programa, prevê regras para o financiamento de projetos com utilização do Fundo de Garantia de Tempo de Serviço (FGTS)

De acordo com Carapebus (2020), as modalidades passíveis de financiamento, por estados, municípios, empresas públicas, são:

- Abastecimento de Água: Para promoção de ações que aumentem a cobertura ou a capacidade de produção de abastecimento de água.
- Esgotamento Sanitário: Incentiva ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.

- Saneamento Integrado: Para ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda e com precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental. Destina-se, ainda, à promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social voltado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.
- Desenvolvimento Institucional: Promove ações articuladas que aumentem a eficiência dos prestadores de serviços públicos de: abastecimento de água e esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
- Manejo de Águas Pluviais: Estimula ações com foco em melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais. Em particular, por meio da promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas, e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.
- Manejo de Resíduos Sólidos: Destina-se a ações que aumentem a cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados; à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres; bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, triagem e reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

10.3.2 FUNASA

Dentre as mais diversas instituições ligadas ao Governo federal, a Fundação Nacional de Saúde é que apresenta mais experiência em ações de saneamento no País, voltadas para a promoção e proteção da saúde. A FUNASA é responsável por alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento

sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a 50 mil habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais. Na Tabela 110, são apresentados os programas financiáveis relacionados a temática do saneamento básico.

10.4 Recursos Próprios do Município

Além das diversas fontes de recursos citadas nos tópicos acima, o município também conta com ferramentas para arrecadação de recursos próprios. Para isso, é de suma importância que o município tenha uma equipe especializada, direcionada à captação desses recursos.

A geração de recursos tarifários no município é direcionada para:

- Investimentos Diretos
- Contrapartidas de Financiamentos
- Garantias Financeiras de Financiamentos
- Recursos Orçamentários Municipais
- Recursos gerados internamente através de cobrança de tarifas para exploração dos sistemas.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente prognóstico dos serviços de saneamento básico do município de Borda da Mata teve, por principal objetivo, a proposição de medidas para atingimento das metas estabelecidas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para isso, seu desenvolvimento envolveu diversos fatores que estavam intimamente interligados ao diagnóstico da situação atual de todos os setores de saneamento do município, esbarrando em algumas lacunas de informação que, até o momento da conclusão do documento, não puderam ser preenchidas. Por esse motivo, as proposições apresentadas deverão ser estudadas em detalhe caso a administração municipal opte por sua implementação, levando-se em conta os aspectos sociais, culturais e ambientais do território, assim como a viabilidade econômica das medidas propostas.

Ao longo de todo o horizonte de planejamento, é esperado dos gestores municipais que deliberem acerca do melhor modelo institucional para prestação de cada um dos serviços aqui apresentados, com vistas à universalização do atendimento, que deverá ser prestado com qualidade, visando à promoção da saúde e ao bem-estar da população bordamatense. Cabe aos responsáveis, a partir da análise das opções apontadas para resoluções dos problemas e otimização na prestação dos serviços, escolher aquela que melhor se encaixe nas necessidades do município.

Este instrumento de gestão deverá ser revisado e atualizado, conforme novo Marco do Saneamento Básico, no prazo máximo de 10 (dez) anos mínimos.

Por fim, ressalta-se que o planejamento que foi apresentado considerou cenários tendenciais e esperados para realizar as estimativas de demanda pelos serviços supracitados, o que pode não corresponder à realidade devido à imprevisibilidade de alguns fatores considerados. Desta forma, recomenda-se o acompanhamento contínuo de todas as ações implementadas, para que seja possível adaptar as ações de acordo com as necessidades que surgirem ao longo do tempo.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. /], 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. /], 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. /], 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_B](https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf)

[R_clima_2002.pdf](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.

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.