

Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico

Versão Preliminar

Produto 5
Programas, Projetos e Ações



PREFEITURA MUNICIPAL
BARBACENA



SERVIÇO DE ÁGUA E SANEAMENTO



EXECUÇÃO



Rua Rio de Janeiro, nº 471, Edifício P7, 19º andar –
CEP 30.160-041, Centro – Belo Horizonte | MG
www.ipgc.com.br.

APOIO



Rua Silva Jardim, nº 340 – CEP 36.201-018 – Boa
Morte – Barbacena | MG
www1.barbacena.mg.gov.br/



Av. Governador Benedito Valadares, nº 181 – CEP
36202-328, Padre Cunha – Barbacena | MG
www.sas.barbacena.mg.gov.br/2/

ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)

CONTRATO N° 037/SAS/2023

CONTRATO POR DISPENSA DE LICITAÇÃO celebrado entre o MUNICÍPIO DE BARBACENA/MG, através da Secretaria Municipal de Obras Públicas – SEMOP, o SERVIÇO DE ÁGUA E SANEAMENTO - SAS e o INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE CIDADES – IPGC, para fins de atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Barbacena/MG.

Dezembro de 2023



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produtos que compõe o PMSB	18
Figura 2 – Melhorias gerais da ETA II.....	39
Figura 3 – Destaque para a ampliação das unidades de tratamento	40
Figura 4 – Elevatória de água tratada e adutora propostas para conexão do SAA da sede e Pinheiro Grosso	71
Figura 5 – Expansão do SAA da sede municipal	106
Figura 6 – Mapa com a delimitação das sub-bacias da região de abrangência do SAS na sede	116
Figura 7 – Proposta de SES – Distrito de Faria.....	132
Figura 8 – Proposta de SES – Localidade Chapada do Faria.....	136
Figura 9 – Proposta de SES – Distrito de Padre Brito.....	139
Figura 10 – Proposta de SES – Distrito de Ponto Chique do Martelo	142
Figura 11 – Proposta de SES – Distrito Colônia Rodrigo Silva.....	146
Figura 12 – Proposta de SES – Distrito Senhora das Dores.....	149
Figura 13 – Proposta de SES – Distrito de Pinheiro Grosso	152
Figura 14 – Proposta de SES – Distrito Ponte do Cosme.....	155
Figura 15 – Proposta de SES – Distrito de Galego	158
Figura 16 – Proposta de SES – Localidade de Pombal	161
Figura 17 – Proposta de SES – Distrito de São Sebastião dos Torres.....	164
Figura 18 – Proposta de SES – Localidade de Pedra	167
Figura 19 – Proposta de SES – Distrito Correia de Almeida	170
Figura 20 – Proposta de SES – Localidade de Campestre II.....	173
Figura 21 – Proposta de SES - Localidade Jacó.....	176
Figura 22 – Varredeira mecanizada (A) e equipamento para a pintura mecanizada de meio-fio (B).....	197
Figura 23 – Modelo de usina de compostagem comumente utilizado	199
Figura 24 – Triturador de resíduos de poda.....	200
Figura 25 – Leiras de compostagem.....	201
Figura 26 – Modelo sugerido para a implantação de novas lixeiras municipais.....	203
Figura 27 – Coleta convencional mecanizada para contêineres	205
Figura 28 – Impermeabilização de piso (A) e implantação de sistema de contenção (B).....	207



Figura 29 – Fluxograma do beneficiamento de resíduos.....	209
Figura 30 – Fluxograma para adequação de cobrança para o manejo e gerenciamento de RDO	211
Figura 31 – Modelos de Ecopontos	214
Figura 32 – Modelos de informativos para a conscientização quanto ao correto manejo dos RCCs.....	216
Figura 33 – Modelo de Ecoponto para o recebimento de RCC.....	218
Figura 34 – Fluxograma de beneficiamento e reaproveitamento de RCC	220
Figura 35 – Panorama geral e vista lateral de uma Usina de Reciclagem de RCC	221
Figura 36 – Concepção do modelo de gestão dos RSS	225
Figura 37 – Fluxograma para Política de Cobrança de RSS	228
Figura 38 – Modelo de material educativo sobre o correto manejo de RSS	229
Figura 39 – Modelo de panfleto informativo para o descarte de resíduos de logística reversa em ecopontos	232
Figura 40 – Modelo de gestão dos resíduos de serviços de transportes, agrossilvipastoris, de mineração e industriais	235
Figura 41 – Modelo de ecoponto para o descarte de resíduos volumosos	238
Figura 42 – Modelo de panfleto informativo quanto ao correto manejo de resíduos volumosos	239
Figura 43 – Formas de financiamento	353



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das captações do sistema da COPASA.....	23
Quadro 2 – Resumo das captações do sistema do SAS.....	34
Quadro 3 – Características dos reservatórios de responsabilidade do SAS na sede.....	43
Quadro 4 – Reservatórios propostos para implantação ou desativação na sede.....	45
Quadro 5 – Metas e ações de combate a perdas	100
Quadro 6 – Metas e ações – qualidade de água.....	102
Quadro 7 – Metas e ações – Combate ao desabastecimento	103
Quadro 8 – Informações gerais dos interceptores projetados da região de abrangência do SAS	120
Quadro 9 – Cronograma de implantação das ETEs dos distritos e localidades	129
Quadro 10 – Etapas para a implementação do subprograma Expansão e implementação de sistema de microdrenagem	178
Quadro 11 – Principais elementos da microdrenagem	179
Quadro 12 – Etapas para a implementação do subprograma Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem.....	180
Quadro 13 – Principais elementos da macrodrenagem	181
Quadro 14 – Etapas para a implementação do subprograma Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais.....	182
Quadro 15 – Etapas para a implementação do subprograma Cadastro das redes de drenagem existentes	183
Quadro 16 – Etapas para a implementação do subprograma Desobstrução e limpeza do sistema	185
Quadro 17 – Etapas para a implementação do subprograma Manutenção preventiva da rede hidráulica	187
Quadro 18 – Etapas para a implementação do subprograma de Monitoramento e prevenção de desastres.....	189
Quadro 19 – Etapas para a implementação do subprograma de Planejamento integrado de demandas de drenagem.....	190
Quadro 20 – Etapas para a implementação do subprograma Conservação de áreas de recarga hídrica.....	192



Quadro 21 – Etapas para a implementação do subprograma de Combate a ligações clandestinas de esgoto	194
Quadro 22 – Etapas para a implementação do subprograma de Controle de assoreamento dos cursos d’água	195
Quadro 23 – Etapas para a implementação de Associação de Catadores.....	213
Quadro 24 – Etapas para a regularização da nova área de Aterro de RCC	219
Quadro 25 – Equipamentos usados na usina de triagem de RCC	222
Quadro 26 - Nomenclatura por eixo de saneamento	240
Quadro 27 – Modelo de Ficha Técnica dos programas	241
Quadro 28 – Subprograma de Gestão Integrada de Saneamento	242
Quadro 29 – Subprograma de Adequações dos instrumentos legais.....	243
Quadro 30 – Subprograma de Educação Ambiental	243
Quadro 31 – Subprograma de Educação Ambiental Integrada	244
Quadro 32 – Subprograma de Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pela Copasa	245
Quadro 33 – Subprograma de Melhorias no Sistema Produtor da Sede operada pelo SAS... ..	246
Quadro 34 – Subprograma de Melhorias no Sistema de Reservação operado pela Copasa ..	248
Quadro 35 – Subprograma de Melhorias no Sistema de Reservação operada pelo SAS	249
Quadro 36 – Subprograma de Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pela Copasa	251
Quadro 37 – Subprograma de Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pelo SAS	252
Quadro 38 – Subprograma de Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pela COPASA	254
Quadro 39 – Subprograma de Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pelo SAS	255
Quadro 40 – Subprograma de Adequações e melhorias na produção e tratamento de água..	257
Quadro 41 – Subprograma de intervenções nos sistemas de reservação.....	258
Quadro 42 – Subprograma de Conexão com o sistema integrado da Sede	259
Quadro 43 – Subprograma de Adequações/melhorias na distribuição de água nos sistemas	260
Quadro 44 – Subprograma de Controle de perdas na região da sede operada pela Copasa ...	262



Quadro 45 – Controle de perdas na região de atendimento do SAS na sede de Barbacena/MG	263
Quadro 46 – Subprograma de Controle de perdas na região de atendimento nos distritos e localidades de Barbacena/MG	264
Quadro 47 – Programa de Proteção da qualidade da Água nos pontos de captação	266
Quadro 48 – Subprograma de Execução/implantação de ligações prediais, redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região da sede operada pela Copasa	268
Quadro 49 – Subprograma de Execução/implantação de ligações prediais, redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região da sede operada pelo SAS	269
Quadro 50 – Subprograma de Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pela Copasa.....	271
Quadro 51 – Subprograma de Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pelo SAS.....	272
Quadro 52 – Subprograma de ampliação conjunta (SAS e COPASA) da Estações de Tratamento de Esgoto existente na região noroeste.....	274
Quadro 53 – Subprograma de Implantação de rede coletora e ligações prediais	276
Quadro 54 – Subprograma de Implantação de interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque e emissários	277
Quadro 55 – Subprograma de Implantação de sistemas de tratamento	278
Quadro 56 – Subprograma de adequações, melhorias e renovação/revitalização nos elementos (redes e ligações) dos sistemas existentes	279
Quadro 57 – Subprograma de Expansão e implementação de sistema de microdrenagem ...	281
Quadro 58 – Subprograma de Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem...	282
Quadro 59 – Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais	283
Quadro 60 – Subprograma de Cadastro das redes de drenagem existentes.....	284
Quadro 61 – Subprograma de Desobstrução e limpeza do sistema.....	286
Quadro 62 – Subprograma de Manutenção preventiva de rede hidráulica.....	287
Quadro 63 – Subprograma de Monitoramento e prevenção de desastres.....	288
Quadro 64 – Subprograma de Planejamento e regulação hídrica.....	289
Quadro 65 – Subprograma de Conservação de áreas de recarga hídrica.....	291
Quadro 66 – Subprograma de Combate a ligações clandestinas de esgoto.....	292



Quadro 67 – Subprograma de Controle de assoreamento dos cursos d'água	293
Quadro 68 – Subprograma de Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU.....	295
Quadro 69 – Subprograma de Modernização de equipamentos e maquinários	296
Quadro 70 – Subprograma de Manutenção urbana	297
Quadro 71 – Subprograma de Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem	298
Quadro 72 – Subprograma de Conscientização para acondicionamento adequado de resíduos	300
Quadro 73 – Subprograma de Implantação de novas lixeiras	301
Quadro 74 – Subprograma de implantação de contêineres para otimização de resíduos.....	302
Quadro 75 – Subprograma de Gestão de frota de veículos de coleta convencional.....	303
Quadro 76 – Subprograma de Controle ambiental na lavagem de caminhões de coleta.....	304
Quadro 77 – Subprograma de Melhoria da infraestrutura da área de transbordo.....	305
Quadro 78 – Subprograma de Implantação de Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos	306
Quadro 79 – Subprograma de Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município	307
Quadro 80 – Subprograma de Desenvolvimento de legislação específica para grandes geradores de resíduos no município	308
Quadro 81 – Subprograma de Incentivo ao pagamento da tarifa de resíduos	309
Quadro 82 – Subprograma de Implantação de coleta seletiva no município	310
Quadro 83 – Subprograma de Implantação de ecopontos	311
Quadro 84 – Subprograma de Conscientização e educação sobre o descarte adequado de RCC	313
Quadro 85 – Subprograma de Implantação de ecopontos para RCC	314
Quadro 86 – Subprograma de Aquisição de caçambas para obras municipais	315
Quadro 87 – Subprograma de Regularização de área de Aterro de RCC.....	316
Quadro 88 – Subprograma de Beneficiamento e aproveitamento dos RCC	317
Quadro 89 – Subprograma de Fiscalização e combate aos pontos de bota-fora irregulares ..	318
Quadro 90 – Subprograma de Implantação de sistema de monitoramento e registro de RCC	319



Quadro 91 – Subprograma de Desenvolvimento de Plano Municipal de Gerenciamento de RCC	320
Quadro 92 – Subprograma de Elaboração e implementação de legislação específica para gerenciamento de RSS.....	322
Quadro 93 – Subprograma de Revisão do modelo de cobrança sobre o serviço de gerenciamento e manejo de RSS.....	323
Quadro 94 – Subprograma de Capacitação e educação sobre o gerenciamento de RSS.....	324
Quadro 95 – Subprograma de Melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização	325
Quadro 96 – Subprograma de implementação de pontos de coleta para resíduos da logística reversa.....	327
Quadro 97 – Subprograma de Conscientização e educação ambiental	328
Quadro 98 – Subprograma de Gerenciamento adequado de pneus inservíveis.....	329
Quadro 99 – Subprograma de Monitoramento e Fiscalização	330
Quadro 100 – Subprograma de Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS)	332
Quadro 101 – Subprograma de Tratamento dos resíduos de saneamento.....	333
Quadro 102 – Subprograma de Implantação de ecopontos para resíduos volumosos.....	334



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Reservação necessária no Distrito Sede (COPASA)	28
Tabela 2 – Incremento de rede, ligações e hidrômetros no Distrito Sede (COPASA).....	30
Tabela 3 – Previsão de troca seletiva de redes, ligações domiciliares e hidrômetros	31
Tabela 4 – Trechos de novas adutoras de água tratada a serem implantadas	41
Tabela 5 – Reservação necessária no Distrito Sede (SAS)	45
Tabela 6 – Incremento de rede, ligações e hidrômetros no Distrito Sede (SAS)	47
Tabela 7 – Previsão de troca seletiva de redes, ligações domiciliares e hidrômetros	48
Tabela 8 – Volume de reservação necessário - Distrito Faria	51
Tabela 9 – Incremento de rede e ligações - Distrito Faria.....	52
Tabela 10 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros - Distrito Faria.....	52
Tabela 11 – Volume de reservação necessário – Localidade Chapada do Faria.....	54
Tabela 12 – Incremento de rede e ligações – Localidade Chapada do Faria.....	55
Tabela 13 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade Chapada do Faria	56
Tabela 14 – Volume de reservação necessário – Distrito Padre Brito	57
Tabela 15 – Incremento de rede e ligações – Distrito Padre Brito	58
Tabela 16 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Padre Brito	59
Tabela 17 – Volume de reservação necessário – Distrito Ponto Chique do Martelo	60
Tabela 18 – Incremento de rede e ligações – Distrito Ponto Chique do Martelo.....	61
Tabela 19 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Ponto Chique do Martelo	62
Tabela 20 – Volume de reservação necessário – Distrito Colônia Rodrigo Silva.....	63
Tabela 21 – Incremento de rede e ligações – Distrito Colônia Rodrigo Silva	64
Tabela 22 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Colônia Rodrigo Silva.....	65
Tabela 23 – Volume de reservação necessário – Distrito Senhora das Dores.....	67
Tabela 24 – Incremento de rede e ligações – Distrito Senhora das Dores	68
Tabela 25 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Ponto Chique do Martelo	69
Tabela 26 – Volume de reservação necessário – Distrito Pinheiro Grosso.....	72
Tabela 27 – Incremento de rede e ligações – Distrito Pinheiro Grosso	73



Tabela 28 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Pinheiro Grosso	73
Tabela 29 – Volume de reservação necessário – Distrito Ponte do Cosme	75
Tabela 30 – Incremento de rede e ligações – Distrito Ponte do Cosme	76
Tabela 31 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Ponte do Cosme	77
Tabela 32 – Volume de reservação necessário – Distrito de Galego	78
Tabela 33 – Incremento de rede e ligações – Distrito Galego.....	79
Tabela 34 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Galego.....	79
Tabela 35 – Volume de reservação necessário – Localidade de Pombal	81
Tabela 36 – Incremento de rede e ligações – Localidade de Pombal.....	82
Tabela 37 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade de Pombal...	83
Tabela 38 – Volume de reservação necessário – Distrito São Sebastião dos Torres	84
Tabela 39 – Incremento de rede e ligações – Distrito São Sebastião dos Torres	85
Tabela 40 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito São Sebastião dos Torres.....	86
Tabela 41 – Volume de reservação necessário – Localidade de Pedra	88
Tabela 42 – Incremento de rede e ligações – Localidade de Pedra.....	89
Tabela 43 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade de Pedra	90
Tabela 44 – Volume de reservação necessário – Distrito Correia de Almeida.....	91
Tabela 45 – Incremento de rede e ligações – Distrito Correia de Almeida.....	92
Tabela 46 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Correia de Almeida	93
Tabela 47 – Volume de reservação necessário – Localidade de Campestre II.....	94
Tabela 48 – Incremento de rede e ligações – Localidade Campestre II.....	95
Tabela 49 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade Campestre II	96
Tabela 50 – Volume de reservação necessário – Localidade de Jacó	97
Tabela 51 – Incremento de rede e ligações – Localidade de Jacó.....	98
Tabela 52 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade de Jacó	99
Tabela 53 – Vazão necessária para atendimento dos distritos e localidades de forma integrada (2043)	104
Tabela 54 – Incremento e troca seletiva de redes coletoras de esgoto e ligações domiciliares para o sistema de esgotamento da sede (região noroeste)	110
Tabela 55 – Informações segregadas por sub-bacia de esgotamento	116



Tabela 56 – Representatividade por sub-bacia de esgotamento	117
Tabela 57 – Vazão de projeto por sub-bacia	117
Tabela 58 – Incremento e troca seletiva de redes coletoras de esgoto e ligações domiciliares para o sistema de esgotamento da sede	119
Tabela 59 – Resumo das características dos interceptores projetados	125
Tabela 60 – Vazão de projeto para ampliação da ETE Copasa.....	128
Tabela 61 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Faria.....	131
Tabela 62 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade Chapada do Faria.....	134
Tabela 63 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Padre Brito.....	137
Tabela 64 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Ponto Chique do Martelo	140
Tabela 65 – Projeção de demandas para atendimento da ETE Colônia	143
Tabela 66 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Colônia Rodrigo Silva.....	144
Tabela 67 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Senhora das Dores	148
Tabela 68 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Pinheiro Grosso	151
Tabela 69 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Ponte do Cosme.....	154
Tabela 70 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Galego	156
Tabela 71 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade de Pombal.....	160
Tabela 72 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito São Sebastião dos Torres.....	163
Tabela 73 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade de Pedra.....	166
Tabela 74 – Rede coletora e ligações domiciliares – Distrito Correia de Almeida.....	169
Tabela 75 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade Campestre II.....	172
Tabela 76 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade Jacó.....	175
Tabela 77 – Programas com investimentos propostos para o SAA.....	335
Tabela 78 – Resumo físico-financeiro dos programas de abastecimento de água	338
Tabela 79 – Programas com investimentos propostos para o SES.....	339
Tabela 80 – Resumo físico-financeiro dos programas de esgotamento sanitário.....	341
Tabela 81 – Programas com investimentos propostos na drenagem e manejo de águas pluviais	342
Tabela 82 – Resumo físico-financeiro dos programas de drenagem e manejo de águas pluviais	344
Tabela 83 – Programas com investimentos propostos para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	344



Tabela 84 – Resumo físico-financeiro dos programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	351
--	-----



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	19
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. PROPOSIÇÕES	19
3.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	20
3.1.1. Concepção geral dos sistemas de água.....	20
3.1.2. Área urbana do distrito sede – setor Noroeste.....	21
3.1.3. Área urbana do distrito sede – região excedente	33
3.1.4. Distritos e demais localidades.....	50
3.1.5. Combate a Perdas.....	100
3.1.6. Qualidade da Água	102
3.1.7. Atendimento Integrado da Sede.....	103
3.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	108
3.2.1. Concepção geral dos sistemas de água.....	108
3.2.2. Área urbana do distrito sede – setor Noroeste.....	109
3.2.3. Área urbana do distrito sede – região excedente	116
3.2.4. Distritos e demais localidades.....	129
3.3. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	177
3.3.1. Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	177
3.3.2. Programa de Segurança à População	184
3.3.3. Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica.....	191
3.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	196
3.4.1. Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU).....	196



3.4.2.	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO).....	201
3.4.3.	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)	215
3.4.4.	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).....	225
3.4.5.	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa	230
3.4.6.	Programa de Gestão de Outros Resíduos.....	234
4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	240
4.1.	PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS	241
4.2.	GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO	242
4.2.1.	Programa de Gestão Integrada do Saneamento	242
4.2.2.	Programa de Educação Ambiental	243
4.3.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	244
4.3.1.	Programa de Sistema Produtor Sede.....	244
4.3.2.	Programa de Reservação	247
4.3.3.	Programa de Adução de Água Tratada.....	250
4.3.4.	Programa de Distribuição de Água Tratada.....	253
4.3.5.	Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento dos Distritos e Localidades.....	256
4.3.6.	Programa de Controle de Perdas	261
4.3.7.	Programa de Proteção da qualidade da água nos pontos de captação	265
4.4.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	267
4.4.1.	Programa de Ampliação da coleta de esgoto na sede	267
4.4.2.	Programa de Tratamento	270
4.4.3.	Programa de Ampliação conjunta da ETE da Copasa	273
4.4.4.	Programa de Melhoria dos Sistemas de Esgotamento Sanitário dos Distritos e Localidades	275
4.5.	DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	280



4.5.1.	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	280
4.5.2.	Programa de Segurança à População	285
4.5.3.	Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica	290
4.6.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	294
4.6.1.	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU).....	294
4.6.2.	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO).....	299
4.6.3.	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)	312
4.6.4.	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).....	321
4.6.5.	Programa de Gestão de Logística Reversa.....	326
4.6.6.	Programa de Gestão de Outros Resíduos.....	331
5.	CRONOGRAMA FINANCEIRO	335
5.1.	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - ÁGUA	335
5.2.	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - ESGOTO	339
5.3.	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - DRENAGEM	342
5.4.	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - RESÍDUOS	344
6.	FONTES DE RECURSOS E SISTEMAS DE FINANCIAMENTO	351
6.1.	RECURSOS EXTRAORÇAMENTÁRIOS	353
6.2.	RECURSOS DO ORÇAMENTO FISCAL E DA SEGURIDADE SOCIAL DA UNIÃO	354
6.3.	RECURSO PROVENIENTE DE ORÇAMENTO PRÓPRIO DO ESTADO OU MUNICÍPIO	354
6.4.	RECURSOS PROVENIENTES DE EMPRÉSTIMOS INTERNACIONAIS	355
6.5.	RECURSOS PRÓPRIOS DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS	355
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	357

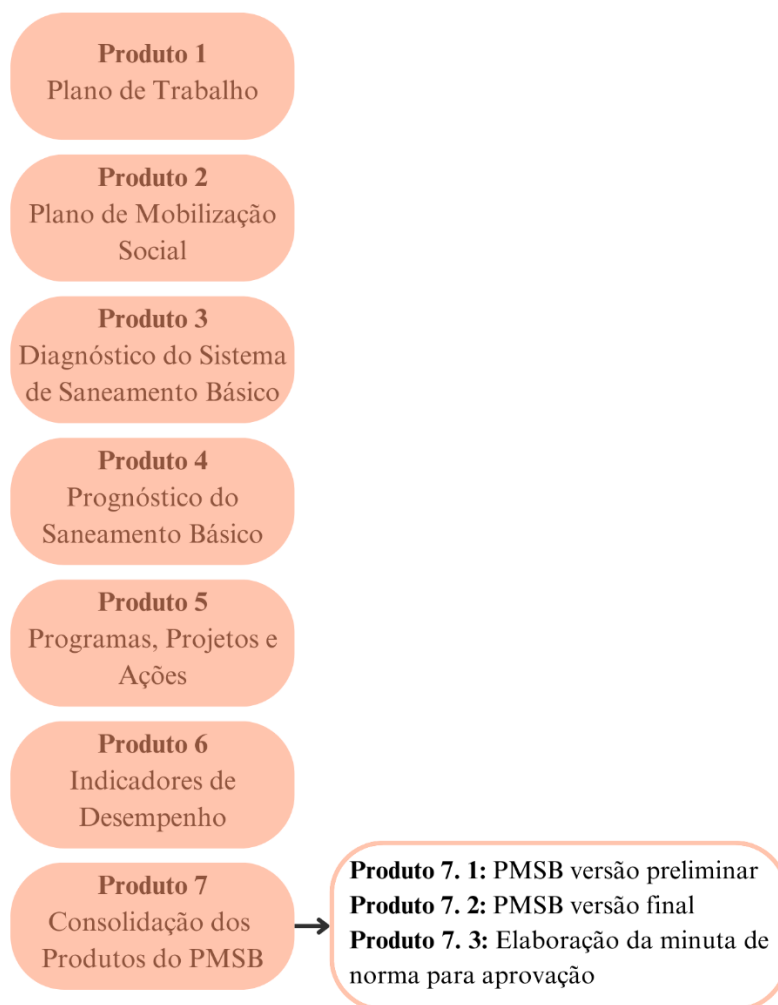


1. INTRODUÇÃO

A falta de saneamento básico ou a adoção de metodologias ineficientes traz impactos ambientais, como poluição do solo e dos corpos hídricos. Em contrapartida, ações adequadas na área de saneamento trazem melhor qualidade de vida e, conseqüentemente, reduzem os gastos com serviços de saúde. A fim de melhorar a qualidade do saneamento básico no país, foi sancionada a Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, que é entendido como o conjunto de serviços e infraestruturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Dentre as diretrizes apresentadas na lei, está a condicionante da existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) para a prestação de serviços públicos.

Segundo a FUNASA (2018), o PMSB é definido como o principal instrumento de organização do saneamento no município, considerando as funções desde o planejamento até a prestação dos serviços, que devem ser submetidos a fiscalização, regulação e ao controle social. O PMSB é dividido em produtos, conforme apresentado na Figura 1, sendo no prognóstico, onde são apresentadas as propostas de melhorias para o sistema existente. Para o presente caso, que se trata da revisão do PMSB (2014) do município de Barbacena/MG, o prognóstico é composto pelo Produto 4, Produto 5 e Produto 6.

Figura 1 – Produtos que compõe o PMSB



Fonte: IPGC, 2023.

O presente documento, denominado Produto 5, apresenta os Programas, Projetos e Ações, que são todas as atividades necessárias para atingir os objetivos e metas propostos no Produto 4 (Prognóstico do Saneamento Básico) para a universalização dos serviços de saneamento em Barbacena/MG, considerando o horizonte de projeto de 20 anos. As proposições a serem apresentadas abrangem desde a gestão dos serviços, até as obras de melhorias das infraestruturas, apresentando também o planejamento financeiro.

Um programa é definido como o conjunto de projetos e atividades gerenciados de modo coordenado, elaborados para atingir uma meta específica. Projeto é o esforço temporário, com início e fim definidos, elaborado para criar um resultado exclusivo. O projeto, geralmente, envolve uma equipe multidisciplinar e depende de fatores como tempo e recursos para ser



executado. Já as ações, são os meios de atividades ou processos necessários para a execução dos projetos.

Assim, nos tópicos seguintes, serão apresentados os programas, projetos e ações para os quatro pilares do saneamento, organizados por fichas, assim como o cronograma financeiro. Serão apresentadas também as principais fontes de recursos e sistemas de financiamento para auxiliar na execução dos programas propostos.

2. OBJETIVOS

O objetivo dos Programas, Projetos e Ações é definir quais as estratégias a serem adotadas, para que os objetivos e metas definidos no Prognóstico sejam alcançados, desde as obras de melhorias a serem implantadas, até o cronograma financeiro.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir os programas e projetos necessários para garantir a universalização dos serviços e melhoria na qualidade de sua prestação;
- Apresentar o prazo de execução de cada projeto;
- Apresentar os responsáveis por cada ação proposta;
- Apresentar o cronograma financeiro e os sistemas de financiamento.

3. PROPOSIÇÕES

Considerando as forças e oportunidades, bem como as ameaças e fraquezas, serão estruturados proposições, programas e subprogramas, que auxiliarão na tomada de decisões para a evolução do sistema do município.

Sendo assim, o presente tópico tem como objetivo apresentar proposições relacionadas aos 4 (quatro) eixos do saneamento para o desenvolvimento de programas, projetos e ações, com o objetivo alcançar a universalização dos serviços e o desenvolvimento de melhores alternativas técnicas para a realidade do município de Barbacena/MG, bem como para compor o processo de revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).



3.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1.1. Concepção geral dos sistemas de água

Diante do atual contexto do sistema de abastecimento de água na sede de Barbacena/MG, é imperativo traçar um prognóstico que antecipe os desdobramentos futuros, considerando as atuais responsabilidades e operações das entidades envolvidas. Como concepção geral, o sistema da sede permanecerá dividido em duas partes distintas, cada uma sob a jurisdição de seus operadores específicos (COPASA e SAS).

A primeira parcela, abrangendo o setor noroeste do município, continuará sob a operação da Companhia de Saneamento de Minas Gerais, conforme estabelecido no Contrato de Programa CP nº 9.994.623. Este contrato, tem como prazo de vencimento o ano de 2037. As estruturas sob a responsabilidade da COPASA, na operação de seu sistema de abastecimento compreendem três captações superficiais, quatro estações elevatórias de água bruta, uma captação subterrânea, uma Estação de Tratamento de Água (ETA) convencional e onze reservatórios.

Por outro lado, a segunda parte do sistema, que atende a área excedente da sede, continuará a ser operada pelo Serviço de Água e Saneamento (SAS). Na sede atualmente o SAS conta com duas captações superficiais e duas subterrâneas ativas, além de duas estações elevatórias de água bruta, uma estação de tratamento de água convencional, dez reservatórios e dois boosters. Destaca-se que o SAS permanecerá como entidade responsável pelo atendimento aos sistemas de água e esgoto das sedes dos distritos, bem como outras localidades rurais.

Na sequência, será apresentada uma análise detalhada dos sistemas de abastecimento de água em Barbacena/MG. Inicialmente, será apresentada a configuração do setor noroeste da sede, operado pela COPASA. Em seguida, será apresentado o setor excedente da sede, operado pelo SAS. Além disso, será apresentado também uma visão concisa das operações nos distritos e localidades rurais.



3.1.2. Área urbana do distrito sede – setor Noroeste

3.1.2.1. Captação de água bruta

Atualmente, para atendimento do setor noroeste da sede de Barbacena/MG, a Copasa possui 3 (três) captações em manancial superficial, duas delas por meio de barramento para elevação de nível (Córrego Carás e Córrego Caetés) e uma do tipo tomada direta (a captação provisória no Ribeirão Alberto Dias).

No Córrego Carás, no município de Alfredo Vasconcelos/MG, foi construída uma barragem de elevação de nível. Conforme dados fornecidos pela Copasa (2023), a vazão média captada é de 65,00 L/s, no entanto, é importante destacar que a vazão outorgada pela Copasa é de até 32,65 L/s, que representa um valor inferior à vazão média efetivamente captada pela companhia. Como ponto crítico, destaca-se que o lago que origina o barramento encontra-se completamente assoreado. Esse assoreamento pode afetar a capacidade de armazenamento e, conseqüentemente, a disponibilidade de água.

A Copasa conta ainda com uma segunda captação superficial para atendimento do abastecimento do setor noroeste, realizada no Córrego Caetés. A vazão $Q_{7,10}$ no ponto de captação é de 66,60 L/s, enquanto a vazão outorgada pelo IGAM é de 33,00 L/s, com autorização para operação durante 24 horas por dia. Conforme informações fornecidas pela Copasa (2023), a unidade tem operado com uma vazão média de 50,00 L/s, a qual supera a vazão outorgada. O ponto crítico desta unidade diz respeito a baixa qualidade da água bruta captada, em função de sua proximidade com a sede de Barbacena/MG, especialmente devido aos despejos industriais e ao esgoto doméstico lançados nos afluentes que desaguam no Córrego Caetés.

Operando sozinhas, as duas captações (Carás e Caetés) não atendem integralmente a demanda de água bruta do setor noroeste, principalmente em épocas de seca, onde a vazão destes córregos diminui consideravelmente. Frente a este problema a Copasa realizou a implantação de uma nova captação no Córrego Alberto Dias, também situado no município de Alfredo Vasconcelos/MG. Se trata de uma estrutura improvisada, que conta com apenas um conjunto motobomba instalado, que aduz uma vazão média de operação de 28,00 L/s, conforme informações repassadas pela Copasa (2023). Entretanto segundo ARSAE (2020) a vazão média desse sistema chega até 35,00 L/s.



Frente ao diagnóstico apresentado, destaca-se que a Copasa possui um projeto de implantação de uma nova captação neste mesmo ponto onde encontra-se instalada a captação provisória no Córrego Alberto Dias. O projeto desta nova unidade contemplaria um ponto de captação em um novo barramento para elevação de nível, a ser implantado no curso d'água (Ribeirão Alberto Dias) ao fundo do terreno da EEAB Carás, nas coordenadas 21° 08' 31.17" S e 43° 45' 13.18" O, em uma altitude de 1.050,00 m.

Além da implantação do barramento de nível no Ribeirão Alberto Dias, a unidade de captação contaria também com uma elevatória de água bruta com 3 (três) conjuntos motobomba. A vazão nominal desta captação será de 180 L/s. É relevante destacar que a Copasa já obteve uma outorga que permite a captação de água no Ribeirão Alberto Dias, com esta vazão nominal.

Considerando o panorama diagnosticado no setor noroeste do abastecimento de água em Barbacena/MG, a proposição é que a Copasa adote medidas em prazo imediato para a implementação da nova captação no Ribeirão Alberto Dias (vazão nominal de 180 L/s). A região enfrenta desafios significativos de abastecimento, especialmente durante períodos de seca, nos quais as atuais captações, Córrego Carás e Córrego Caetés, revelam-se insuficientes para atender à demanda.

Após a implantação desta nova captação, a Copasa poderá manter as duas captações existentes (Córrego Carás e Córrego Caetés) em *standby*, ou seja, se tornarão captações reservas. Tendo em vista que as estruturas já se encontram implantadas, não é recomendado a sua desativação. Poderão operar em períodos críticos como falhas inesperadas da nova captação no Ribeirão Alberto Dias, ou até mesmo durante pausas programadas de manutenção. Essa alternativa visa elevar a segurança hídrica do sistema produtor da Copasa no município.

Contudo, a estratégia de manter as captações existentes como reservas demandará adaptações para garantir o respeito às vazões outorgadas. A Copasa deverá realizar ajustes operacionais, assegurando a conformidade com os parâmetros estabelecidos pelos órgãos reguladores. Isso inclui a implementação de sistemas de controle eficazes, capazes de monitorar as vazões em tempo real e garantir sua aderência aos limites autorizados. A relação das captações de água bruta do sistema noroeste da sede, conforme as novas proposições encontram-se compiladas no Quadro 1.



Quadro 1 – Resumo das captações do sistema da COPASA

Captação	Tipo de captação	Vazão captada	Status	Coordenadas Geográficas
Ribeirão Alberto Dias	Superficial	180,00 L/s	Titular	21° 8'31.17"S // 43°45'13.18"O
Córrego Carás	Superficial	32,65 L/s	Reservas (utilizadas somente em eventos críticos ou de manutenção da captação titular)	21° 08' 45,32" S // 43° 44' 44,15" O
Córrego Caetés	Superficial	33,00 L/s		21° 11' 48,73" S // 43° 44' 58,04" O

Fonte: IPGC, 2023.

Além da adequação das vazões, respeitando o limite outorgado, estão sendo propostas algumas ações para as captações do Córrego Carás e Córrego Caetés, sendo elas:

- Realizar a limpeza e desassoreamento do lago formado na captação do Córrego Carás, dentro do prazo imediato;
- Implantação de sistema para acionamento e monitoramento remoto da estação elevatória da captação do Córrego Carás dentro do prazo imediato;
- Propõe-se também ações colaborativas entre a Copasa e a Prefeitura para enfrentar os desafios dos despejos industriais e do esgoto doméstico nos afluentes do Córrego Caetés, com objetivo de elevar a qualidade deste manancial de captação. Recomenda-se a implementação de medidas conjuntas de fiscalização e regulamentação para controlar e reduzir os impactos negativos desses lançamentos. Além disso, incentivar programas de conscientização ambiental junto às indústrias e comunidade local pode contribuir significativamente para a preservação da qualidade da água.

3.1.2.2. Estação elevatória de Água Bruta

Além das elevatórias de água bruta existentes nas captações, a Copasa conta ainda com uma elevatória de água bruta, denominada EEAB Água Santa, que está localizada na Rua Nossa Senhora Aparecida, no Bairro São Pedro. A unidade possui um reservatório de 700,00 m³, que opera como poço de sucção. A elevatória recebe toda a água recalçada das captações dos córregos Carás e Caetés, e a elevatória realiza o seu bombeamento para a Estação de Tratamento de Água I (ETA I).



A vazão média de operação recalçada pela captação do Córrego Carás é de 65,00 L/s e a do Córrego Caetés de 50,00 L/s, totalizando uma vazão média de chegada no reservatório de 115,00 L/s. Entretanto, a elevatória e a adutora não conseguem transportar integralmente a atual vazão de chegada, sendo um limitante para o sistema de produção.

Na concepção futura, o sistema produtor ainda contará com esta unidade de bombeamento, tendo em vista que a nova captação a ser implantada (Alberto Dias) utilizará o mesmo fluxo de bombeamento utilizado atualmente pela captação do Córrego Carás, ou seja, encaminha a água bruta captada para a EEAB Água Santa, que por sua vez encaminha para a ETA I.

Sendo assim, este problema crítico não pode persistir, porque uma possível elevação da vazão captada, seria simplesmente retida na EEAB Água Santa. Dessa forma, dentro do prazo imediato, em paralelo a implantação da nova captação, será necessário promover adequações na unidade, para elevar a sua capacidade nominal. Dentre as possibilidades destaca-se a implantação de conjuntos motobomba mais potentes, sendo necessário promover todas as adaptações estruturais e elétricas na unidade para suportar essa ampliação. Destaca-se também a necessidade de implementar adaptações na adutora de água bruta, que serão demonstradas no tópico seguinte.

Além das adaptações para ampliação da capacidade nominal, destaca-se a imprescindível necessidade de realizar uma reforma geral e revitalização completa na EEAB Água Santa. Essa iniciativa é crucial para assegurar não apenas a eficácia imediata, mas também para atender de forma adequada às demandas futuras até o final do plano previsto. A revitalização visa garantir a operação sustentável, a confiabilidade e a durabilidade da unidade.

3.1.2.3. Adução de água bruta

Com a configuração atual, o sistema de adução de água bruta operado pela Copasa em Barbacena/MG conta com cinco adutoras principais. Em resumo, elas são estruturadas da seguinte maneira:

- Adutora 1: Adutora de água bruta da Captação no Córrego Carás até a EEAB Carás, cuja adução é realizada através de aproximadamente 1,00 km de tubulação de ferro fundido com diâmetro de 500,00 mm, que opera por gravidade;



- Adutora 2: Adutora de água bruta da Captação provisória Alberto Dias, cuja adução é realizada através de aproximadamente 200,00 metros de tubulação, feita em PVC Ocre de 200,00 mm de diâmetro;
- Adutora 3: A adução entre a EEAB Carás e a EEAB Água Santa é composta por dois trechos, sendo o primeiro com tubulação de ferro fundido, com 300,00 mm de diâmetro e 1.000,00 m de extensão, que realiza a adução por recalque. O segundo trecho, por sua vez, é caracterizado pela diversidade de materiais empregados, incluindo amianto, ferro fundido, PVC ocre e aço carbono (Alvenius), com diâmetros variando entre 300,00 mm, 350,00 mm e 500,00 mm. Esse trecho abrange uma extensão total de 6.300,00 metros e efetua a adução por gravidade até seu destino final, a EEAB Água Santa;
- Adutora 4: Com relação a captação no Córrego Caetés, a adutora de água bruta que conecta a EEAB Caetés à EEAB Água Santa possui aproximadamente 900,00 m de extensão. Essa adutora é composta por tubos de ferro fundido com um diâmetro nominal (DN) de 250,00 mm;
- Adutora 5: Por fim, entre a EEAB Água Santa e a ETA I há o transporte da água bruta através de aproximadamente 1,00 km de tubulação, que segue o traçado das vias de circulação do Bairro São Pedro, com 300,00 mm de diâmetro, em ferro fundido e PVC DEF°F°.

Estas cinco adutoras atendem o sistema de captação atual, contemplando as captações titulares no Córrego Carás e Córrego Caetés, além da captação provisória no Ribeirão Alberto Dias. Destaca-se que na concepção atual o fluxo de adução da água bruta ocorre da seguinte maneira: captações realizam o bombeamento da água bruta para a EEAB Água Santa, que por sua vez recalca a água bruta para o tratamento na ETA I.

Com a implantação da nova unidade de captação no Ribeirão Alberto Dias, o fluxo do bombeamento continuará o mesmo. Esta nova unidade realizará o bombeamento da água bruta para a EEAB Água Santa, por meio da adutora existente entre EEAB Carás e a EEAB Água Santa. Para atendimento desta nova concepção básica sugerida pela Copasa, será necessário:

- Desativação da Adutora 2 da Captação provisória Alberto Dias;
- Implantação de um novo trecho de adutora de água bruta, que conectaria a nova unidade de captação até o início do segundo trecho de adução da EEAB Carás (conexão com o



segundo trecho da adutora 3 existente). Esse trecho possui cerca de 1.200 metros, devendo ser implantado uma adutora em ferro fundido de 500 mm.

Com a implantação da nova captação Alberto Dias, que terá capacidade de bombeamento de até 180 L/s, também será necessário promover a ampliação do segundo trecho da Adutora 3, que será utilizado por ela. A adutora possui diâmetros variando entre 300 mm, 350 mm e 500 mm. O foco principal é realizar a substituição dos trechos com 300 mm e 350 mm, realizando a padronização de seu diâmetro em 500 mm.

Conforme demonstrado na etapa de diagnóstico, a Copasa não disponibilizou cadastro técnico com detalhes precisos sobre os comprimentos exatos de cada trecho desta adutora, contemplando material e diâmetro. Mesmo diante da falta de uniformidade na composição da adutora, a avaliação técnica da companhia aponta a necessidade de substituir cerca de 2,00 km da tubulação, a fim de estabelecer uma configuração uniforme, com a adutora composta integralmente por tubos de ferro fundido de 500 mm de diâmetro. Esta ação deverá ser realizada de forma gradual, ao longo de todo período do prazo imediato.

Por fim, dentro do tópico de adução de água bruta, se faz necessário também promover a elevação da capacidade da Adutora 5, que realiza o transporte da água bruta entre a EEAB Água Santa e a ETA I, por meio de uma tubulação com aproximadamente 1,00 km de extensão, 300 mm de diâmetro, feita em ferro fundido e PVC DEF^oF^o.

Conforme apresentado no tópico anterior a EEAB Água Santa não conseguem transportar integralmente a vazão de chegada atual, tampouco a vazão total da futura captação Alberto Dias. Sendo assim, será proposto a implantação de um novo trecho de adutora, paralelo ao trecho existente, com aproximadamente 1,00 km de extensão e 300 mm de diâmetro.

3.1.2.4. Estação de tratamento de água

Para atendimento da região noroeste da cidade, a Copasa opera uma estação de tratamento de água do tipo convencional, denominada ETA São Pedro ou ETA I, localizada entre a Rua Corina Pinheiro Trindade e a Travessa Dr. A. Carneiro, bairro Caminho Novo. A ETA I possui capacidade nominal de 158,40 L/s. Segundo informações da Copasa (2023), coletadas durante a visita técnica de atualização do plano de saneamento básico, a vazão média de tratamento atual da unidade é de 105,00 L/s e o tempo de operação é de 24 horas/dia.



A ETA I demonstra uma ótima estrutura e encontra-se em bom estado de conservação, conforme evidenciado pelas informações obtidas durante a visita técnica de atualização do plano de saneamento básico.

Vale ressaltar que a unidade passou por reformas recentes que promoveram melhorias estruturais e operacionais significativas. Em função disso, não será proposto nenhuma intervenção geral nas unidades de tratamento. É importante salientar também que a capacidade nominal atual da ETA I é suficiente para atender as demandas de curto, médio e longo prazo. Dessa forma, não será necessário promover a ampliação da capacidade de tratamento.

No diagnóstico foi apontado que a unidade possui um problema crônico, relatado por funcionários antigos, que remonta ao período em que a ETA estava sob a operação do DEMAE, relacionado a baixa eficiência do processo de decantação. Todavia, segundo a percepção dos funcionários, este problema operacional está diretamente vinculado a baixa qualidade da água captada no Córrego Caetés.

Para resolução deste problema, já foram propostas duas ações estruturantes, por meio da implantação da nova captação de água bruta no Córrego Alberto Dias, que possui qualidade superior, quando comparado ao Córrego Caetés. Além da execução de ações colaborativas entre a Copasa e a Prefeitura para enfrentar os desafios dos despejos industriais e do esgoto doméstico nos afluentes do Córrego Caetés. Estas ações têm o objetivo de elevar a qualidade deste manancial de captação, impactando diretamente na melhoria da tratabilidade da estação.

Outro problema crítico observado é que a ETA I não possui unidade de tratamento de resíduos (UTR). Todo o lodo proveniente do processo de limpeza das unidades é encaminhado para rede de drenagem e conseqüentemente para o meio ambiente, sem qualquer tipo de tratamento.

Para corrigir esse problema, é necessário que a Copasa adote medidas corretivas dentro do curto prazo, incluindo a implantação de uma UTR de modo a realizar o tratamento integral dos resíduos gerados na ETA. Como sugestão, a UTR poderá ser implantada no mesmo terreno dos reservatórios, adjacente à unidade de tratamento.

3.1.2.5. Adução de água tratada

Não foram fornecidas informações quanto ao cadastro técnico de redes de distribuição e adutoras de água tratada da região noroeste de Barbacena/MG. Durante a visita técnica de atualização do plano de saneamento, os técnicos da Copasa informaram que partem da ETA I



duas adutoras de água tratada principais. Não foram repassados pelos técnicos da Copasa nenhum problema crítico relacionado a estas linhas de adução.

Diante da ausência de informações específicas sobre o cadastro técnico das adutoras de água tratada, e da não identificação de problemas críticos durante a visita técnica, a proposição de melhorias imediatas na infraestrutura existente fica prejudicada.

Contudo, como medida preventiva, visando aprimorar possíveis deficiência operacional do sistema e assegurar o atendimento do crescimento vegetativo, será proposto a implantação gradual de anéis de distribuição. Estes novos trechos de adutoras, deverão ser implantados entre o prazo emergencial, curto e médio, e deverão totalizar 10% do comprimento total da rede existente.

Essa estratégia preventiva visa a otimização da distribuição de água tratada, promovendo maior flexibilidade operacional, e mitigando eventuais problemas futuros que possam surgir. Estima-se que a implementação desses anéis resultará na adição de cerca de 17 km de novos trechos de adutoras à rede existente.

3.1.2.6. Reservação

O setor Noroeste da sede de Barbacena/MG, operado pela Copasa, possui 11 (onze) reservatórios ativos de água, com capacidade total de 3.125,00 m³. A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária. Com base nessa premissa, o volume atual é deficitário, tendo em vista que o volume mínimo recomendado para o sistema seria de 3.867 m³. De acordo com as demandas calculadas, será necessário implantar mais 750 m³ ao longo de todo o horizonte deste plano, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Reservação necessária no Distrito Sede (COPASA)

Ano	Vazão média (L/s)	Vazão dia > consumo (L/s)	Reservação (m ³)			Balanço	
			Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar		
1	2.024	80,58	96,70	2.785	3.125	250	340
2	2.025	83,01	99,62	2.869	3.375		506
3	2.026	85,47	102,56	2.954	3.375		421



Ano	Vazão média (L/s)	Vazão dia > consumo (L/s)	Reservação (m³)			Balanço	
			Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar		
4	2.027	87,94	105,53	3.039	3.375	336	
5	2.028	90,45	108,54	3.126	3.375	249	
6	2.029	92,97	111,57	3.213	3.375	162	
7	2.030	95,52	114,62	3.301	3.375	350	74
8	2.031	98,09	117,71	3.390	3.725	335	
9	2.032	100,69	120,82	3.480	3.725	245	
10	2.033	103,31	123,97	3.570	3.725	155	
11	2.034	104,17	125,00	3.600	3.725	125	
12	2.035	105,03	126,03	3.630	3.725	95	
13	2.036	105,88	127,06	3.659	3.725	66	
14	2.037	106,75	128,09	3.689	3.725	36	
15	2.038	107,61	129,13	3.719	3.725	150	6
16	2.039	108,47	130,16	3.749	3.875	126	
17	2.040	109,33	131,19	3.778	3.875	97	
18	2.041	110,18	132,22	3.808	3.875	67	
19	2.042	111,05	133,25	3.838	3.875	37	
20	2.043	111,91	134,29	3.867	3.875	8	

Fonte: IPGC, 2023.

Vale destacar que a Copasa já possui três áreas estratégicas, onde encontram-se alguns reservatórios desativados, que poderão receber a implantação de novos reservatórios. A Copasa mantém uma infraestrutura mínima nestas áreas para evitar possíveis invasões clandestinas e ocupação irregular desses terrenos. As áreas estratégicas são:

- Área 1: reservatórios desativados 9 de março;
- Área 2: reservatório desativado Greenville;
- Área 3: Reservatório desativado Nossa Senhora Aparecida.

3.1.2.7. Redes de Distribuição, Ligações Prediais e Hidrometração

Segundo os dados mais recentes do SNIS (2021), a região atendida pela Copasa em Barbacena/MG, possuía cerca de 174,77 km de rede de distribuição de água, que por segurança, foi adotado para o primeiro ano das projeções. A Tabela 2 representa as projeções de implantação de novos trechos da rede de distribuição, além de incrementos de novas ligações e hidrômetros, para atendimento do crescimento vegetativo.



Tabela 2 – Incremento de rede, ligações e hidrômetros no Distrito Sede (COPASA)

Ano	Ligações e Hidrômetros (unidade)			Extensão da rede de água (m)		
	Ligações	Incremento ligações	HD a implantar	Existente	Incremento total	
1	2.024	14.765	0	0	174.770	0
2	2.025	14.898	133	133	176.372	1.602
3	2.026	15.031	133	133	177.974	1.602
4	2.027	15.164	133	133	179.576	1.602
5	2.028	15.297	133	133	181.178	1.602
6	2.029	15.430	133	133	182.780	1.602
7	2.030	15.562	132	132	184.370	1.590
8	2.031	15.695	133	133	185.972	1.602
9	2.032	15.828	133	133	187.574	1.602
10	2.033	15.961	133	133	189.176	1.602
11	2.034	16.094	133	133	190.778	1.602
12	2.035	16.227	133	133	192.379	1.602
13	2.036	16.360	133	133	193.981	1.602
14	2.037	16.493	133	133	195.583	1.602
15	2.038	16.626	133	133	197.185	1.602
16	2.039	16.759	133	133	198.787	1.602
17	2.040	16.891	132	132	200.377	1.590
18	2.041	17.024	133	133	201.979	1.602
19	2.042	17.157	133	133	203.581	1.602
20	2.043	17.290	133	133	205.183	1.602

Fonte: IPGC, 2023.

Serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% a.a.

Com relação a substituição de hidrômetros, não existe uma idade ideal de substituição desses aparelhos, mas sim recomendações de vida útil máxima entre 5 a 10 anos. Assim, será adotada a premissa de troca de 14,29% do total de hidrômetros a cada ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

A Tabela 3 apresenta esta previsão de trocas seletivas para redes, ligações domiciliares e hidrômetros pertencentes ao sistema de abastecimento de água operado pela Copasa na sede de Barbacena/MG.

Tabela 3 – Previsão de troca seletiva de redes, ligações domiciliares e hidrômetros

Ano	Trocas Seletivas		
	Ligações (unid.)	HD (unid.)	Rede (m)
1 2.024	148	2.109	1.748
2 2.025	149	2.128	1.764
3 2.026	150	2.147	1.780
4 2.027	152	2.166	1.796
5 2.028	153	2.185	1.812
6 2.029	154	2.204	1.828
7 2.030	156	2.223	1.844
8 2.031	157	2.242	1.860
9 2.032	158	2.261	1.876
10 2.033	160	2.280	1.892
11 2.034	161	2.299	1.908
12 2.035	162	2.318	1.924
13 2.036	164	2.337	1.940
14 2.037	165	2.356	1.956
15 2.038	166	2.375	1.972
16 2.039	168	2.394	1.988
17 2.040	169	2.413	2.004
18 2.041	170	2.432	2.020
19 2.042	172	2.451	2.036
20 2.043	173	2.470	2.052

Fonte: IPGC, 2023.

A programação sistemática de substituição destes elementos desempenha um papel crucial na redução das perdas reais e aparentes do sistema de abastecimento. Ao priorizar a renovação de ativos mais antigos e em estado de conservação inferior, promove-se a modernização da infraestrutura, além de mitigar potenciais vazamentos e falhas operacionais associadas a componentes mais antigos.

3.1.2.8. Sistema Margaridas

Dentro da área de atuação da Copasa, existe uma região mais afastada, o bairro Granja das Margaridas, que possui um sistema de abastecimento independente do sistema da região noroeste.

O sistema possui um poço artesiano denominado pela Copasa de C-01 com uma vazão de 2,90 L/s. O poço recalca água por uma adutora com pouco mais de 500 metros até um reservatório



elevado de 5 m³, situado na parte alta do bairro. O sistema também conta com um tratamento simplificado realizado próximo ao reservatório, e envolve a adição de hidróxido de sódio, ácido flúor e hipoclorito de sódio.

O tratamento é realizado em um abrigo, onde existem bombonas que armazenam esses produtos químicos e bombas dosadoras, que são responsáveis por dosá-los na quantidade necessária no reservatório de água.

Segundo o PMSB (2014), a Copasa aguardava somente a autorização para interligar este sistema isolado ao restante da rede de distribuição, entretanto seria necessário implantar uma travessia sob a BR-040, para efetivação da conexão e consequente desativação do poço. Entretanto, conforme detalhado acima, o poço ainda continua em operação, sem qualquer perspectiva de desligamento. E como concepção, sugere-se que o sistema seja mantido, tendo em vista a qualidade da infraestrutura, sendo necessário somente corrigir no prazo imediato, dois problemas críticos:

- Necessidade de obtenção de outorga para regularização ambiental do poço artesiano;
- As análises de qualidade da água proveniente do Poço Margaridas revelaram inconformidades relacionadas aos parâmetros de cloro residual, fluoreto e pH. Esses parâmetros são diretamente influenciados pelos produtos químicos inseridos no tratamento simplificado, indicando a necessidade de ajustes finos das bombas dosadoras.

Destaca-se que os demais investimentos necessários para atendimento do crescimento vegetativo deste bairro já estarão contemplados dentro das proposições apresentadas para o restante do setor noroeste.

3.1.2.9. Outras proposições para o SAA da Copasa

Setorização:

Segundo apontado no diagnóstico, a rede de abastecimento da ETA I é setorizada, dividida em 11 (onze) setores. Entretanto, na prática, esta setorização ainda não foi de fato implantada. Está sendo adotada a premissa estipulada no PMSB (2014), apontando um custo unitário estimado de R\$ 260.000,00 por setor (já corrigido pela inflação) para a materialização da setorização do sistema, contando com investimentos em caps, macromedidores, manômetros com telemetria,



registros e outros acessórios que se fizerem necessários. A setorização do sistema de distribuição deverá ser executada ao longo dos anos do curto prazo do planejamento.

Projetos executivos:

Para que as intervenções anteriormente previstas no sistema de água da região noroeste da sede de Barbacena/MG sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos será de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação. Foram considerados os seguintes itens com esta necessidade de elaboração de projetos:

- Implantação da nova captação e melhoria das captações existentes;
- Implantação e melhoria das adutoras de água bruta e tratada (anéis de distribuição);
- Implantação da unidade de tratamento de resíduos da ETA I;
- Ampliação da reservação;
- Setorização do sistema.

3.1.3. Área urbana do distrito sede – região excedente

3.1.3.1. Captação de água bruta superficial

Atualmente, na sede de Barbacena/MG, existem dois pontos principais de captação de água bruta superficiais: Captação do Rio das Mortes e Captação da BR-040.

As instalações da captação no Rio das Mortes estão localizadas na zona rural do município de Barbacena/MG. Conforme informações fornecidas pelo SAS (2023), a unidade tem operado com uma vazão média de 170,00 L/s. É importante ressaltar que essa captação possui outorga de direito do uso da água, que autoriza o uso de até 0,30 m³/s (300,00 L/s), sendo assim, a vazão captada atualmente encontra-se dentro do limite outorgado.

Já a segunda captação superficial está localizada próxima da sede, nas margens da BR-040, sentido Barbacena/MG - Juiz de Fora/MG. A captação de água bruta é realizada no Rio Pinheiro Grosso, afluente do Rio das Mortes. De acordo com informações fornecidas pelos SAS (2023), a vazão captada atualmente é de 40,00 L/s. A outorga do sistema de captação da BR-040 permite captar uma vazão de até 27 L/s, sendo assim, a vazão operacional atual encontra-se acima do limite outorgado.



Conforme proposta de concepção futura do sistema produtor do SAS, a captação no Rio das Mortes está sendo ampliada, e terá possibilidade de atender a demanda integral da sede. Esta ampliação ocorrerá em duas etapas. Com as ampliações da primeira etapa, a unidade deverá atingir uma vazão nominal de até 300,00 L/s.

De maneira análoga à estratégia de manutenção das captações Carás e Caetés como reservas no sistema da Copasa, a sugestão é que o SAS mantenha sua segunda captação (BR-040-Pinheiro Grosso) como reserva, tendo em vista que a estrutura já se encontra implantada, necessitando de poucas melhorias estruturais. A captação da BR-040 poderá operar em períodos críticos como falhas inesperadas da captação do Rio das Mortes, ou até mesmo durante pausas programadas de manutenção. Essa alternativa visa elevar a segurança hídrica do sistema produtor do SAS no município.

Contudo, o SAS também deverá realizar ajustes operacionais, assegurando a conformidade com os parâmetros estabelecidos pelos órgãos reguladores. Isso inclui a implementação de sistemas de controle eficazes, capazes de monitorar as vazões em tempo real e garantir sua aderência aos limites autorizados. A relação das captações superficiais de água bruta do SAS para atendimento da sede, conforme as novas proposições encontram-se compiladas no Quadro 2.

Quadro 2 – Resumo das captações do sistema do SAS

Captação	Tipo de captação	Vazão captada	Status	Coordenadas Geográficas
Rio das Mortes (1º etapa de ampliação)	Superficial	300,00 L/s	Titular	21° 8'31.17"S // 43°45'13.18"O
BR-040 (Ribeirão Pinheiro Grosso)	Superficial	27,00 L/s	Reserva	21° 14' 07,21" S // 43° 43' 31,88" O

Fonte: IPGC, 2023.

Conforme destacado no diagnóstico a ampliação da captação do Rio das Mortes ainda não foi finalizada. Para assegurar a efetiva ampliação do sistema de captação, caracterizada como primeira etapa de ampliação, além da implantação de novos conjuntos motobomba anfíbios, será necessário realizar a implantação de uma nova subestação de energia elétrica na unidade de captação. Este passo envolve a instalação de uma nova subestação de energia elétrica, projetada para atender o aumento da demanda de carga gerado pela expansão do sistema. Essa infraestrutura é essencial para garantir um fornecimento estável e adequado de energia aos



novos conjuntos motobomba. Está sendo proposto que a finalização das obras da captação seja realizada ainda dentro do curto prazo.

Para a segunda captação do SAS (captação da BR-040), além da adequação da vazão, respeitando o limite outorgado, está sendo proposto algumas ações que deverão ser executadas no curto prazo, a saber:

- Reforma geral da unidade com objetivo de revitalizar a estrutura da elevatória de água bruta, que apresenta aspecto mais antigo;
- Implantação de conjunto motobomba reserva.

O SAS de Barbacena/MG tem como objetivos estratégicos a busca pela eficiência energética e pela segurança operacional em seu sistema de abastecimento de água da sede. Para alcançar esses objetivos a longo prazo, estão planejadas novas ampliações no sistema produtor da sede, principalmente voltados para a captação do Rio das Mortes, em função da sua grande disponibilidade hídrica.

Na segunda etapa de expansão, além do aumento da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Água (ETA), está prevista a ampliação da capacidade de bombeamento da captação no Rio das Mortes. Isso será realizado através da implantação de novos conjuntos motobomba, que terão a capacidade de bombear mais 125 L/s, conforme informações repassadas pelo SAS (2023).

É crucial destacar que para concretizar essa expansão, será necessária a atualização da outorga da captação, uma vez que a vazão outorgada atual é de 300 L/s. Com essa segunda ampliação, a capacidade total da captação no Rio das Mortes será elevada para até 425 L/s. Além disso, o sistema continuará contando com a vazão de 27 L/s proveniente do sistema de captação da BR-040, totalizando uma vazão disponível de 452 L/s para abastecer o sistema da sede de Barbacena/MG.

3.1.3.2. Captação de água bruta subterrânea

Além das duas captações superficiais, o SAS possui poços artesianos que complementam o atendimento da demanda em sua área de abrangência na sede.

O poço Santa Tereza fica localizado a 50,00 metros do cruzamento da rua Antônio Valentim do Nascimento com a rua Inconfidentes. Consiste em um poço artesiano jorrante, do qual é captada uma vazão de aproximadamente 8,00 L/s. A água captada no poço tem função principal



de atendimento de caminhões pipa do SAS, que atendem demandas diversas no município. O poço não possui clorador e a desinfecção da água captada é realizada diretamente nos caminhões pipa que são abastecidos no local. Este poço ainda não possui outorga.

O segundo, denominado poço Nova Suíça, está localizado na Rua Antônio Carneiro, no bairro Jardim das Alterosas. A unidade possui uma bomba, modelo 4BPS13I-22, de 7,50 CV de potência, para realizar o recalque de uma vazão de 7,20 L/s em direção ao reservatório Ipanema (R-3).

Na concepção futura do sistema, é imprescindível assegurar que toda a demanda da sede seja suprida exclusivamente pelas captações superficiais. Contudo, sugere-se a manutenção dos poços Santa Tereza e Nova Suíça, mantendo suas respectivas funcionalidades, pois representam fontes de água de qualidade, produzidas nas proximidades das regiões de consumo.

Os poços, ao continuar em operação, desempenharão um papel estratégico ao complementar os sistemas superficiais, reduzindo a pressão sobre eles e proporcionando uma contribuição valiosa para o atendimento da demanda local. Além disso, a manutenção dos poços assume um papel crucial como medidas de contingência em situações críticas.

Entretanto, é importante ressaltar que os poços devem ser devidamente regularizados ambientalmente, além de manterem uma estrutura de proteção apropriada, incluindo cercas e portões, bem como lajes sanitárias e sistemas de cloração. Essas adaptações e adequações devem ser implementadas no prazo imediato.

3.1.3.3. Adução de água bruta

O sistema de adução de água bruta operado pelo SAS na sede de Barbacena/MG é composto por duas adutoras ativas principais, a saber:

- AAB que conecta a EEAB do Rio das Mortes à ETA II: adutora de água bruta com aproximadamente 6,00 km de extensão, composta por uma tubulação de 350,00 mm, em ferro fundido;
- AAB que conecta a EEAB da BR-040 à ETA II: adutora de água bruta com aproximadamente 5,00 km de extensão. Essa adutora é composta por tubo de ferro fundido com um diâmetro nominal (DN) de 200,00 mm.

Uma nova linha de adução de água bruta foi implantada, conectando a EEAB do Rio das Mortes à ETA II. Essa nova adutora, que ainda não está em operação, possui aproximadamente 6,00



km de extensão, sendo confeccionada em ferro fundido com um diâmetro nominal de 600 mm. O início da operação desta nova linha de adução de água bruta, está condicionada a finalização das obras na captação, implantação dos novos conjuntos motobomba, além das obras de adequação e ampliação da estação de tratamento de água (que serão detalhadas no próximo item).

Com a ativação da nova linha, e com as demais linhas existentes, o SAS possui capacidade de atendimento da demanda atual e futura, sendo assim, não será necessário propor nenhuma intervenção nas adutoras de água bruta do sistema produtor.

3.1.3.4. Estação de tratamento de água

A estação de tratamento de água de responsabilidade do SAS está localizada na sede do município, e é denominada de ETA II. A unidade está em um amplo terreno com 630,00 m de perímetro e 23.262,00 m² de área.

A ETA II possui capacidade nominal de tratamento de 250,00 L/s, e opera com uma vazão média de 210,00 L/s. A unidade de tratamento é do tipo convencional, com etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração. O tempo de operação da ETA é de 24 horas por dia.

De acordo com as demandas para final de plano (o valor de relevância para o dimensionamento do sistema produtor é a vazão de produção, definida em função da vazão do dia de maior consumo), esta unidade deverá ser capaz de produzir no ano de 2043 uma vazão de 335,08 L/s. Esta demanda foi definida levando em consideração as proposições de redução do tempo diário de operação do sistema produtor. Essa redução tem como objetivo primordial buscar uma maior segurança operacional e eficiência energética.

Neste contexto a ETA II passará por duas etapas de ampliação e melhoria. Após a primeira etapa de obras a ETA II possuirá capacidade nominal total de tratamento de 300 L/s. Além das ampliações das unidades de tratamento, será necessário promover também outras melhorias e adequações na infraestrutura da ETA II e suas unidades de apoio, a saber:

- Implantação de novo canal de entrada;
- Implantação de nova Calha Parshall;
- Readequação de uma elevatória de água tratada interna da ETA II;



- Reforma do reservatório semi-enterrado de concreto, que será transformado em tanque de contato;
- Implantação de nova plataforma para os reservatórios de produtos químicos;
- Implantação de novo reservatório para a lavagem de filtros;
- Reforma no prédio da ETA II;
- Construção do novo acesso da ETA II;
- Construção da unidade de tratamento de resíduos (UTR).

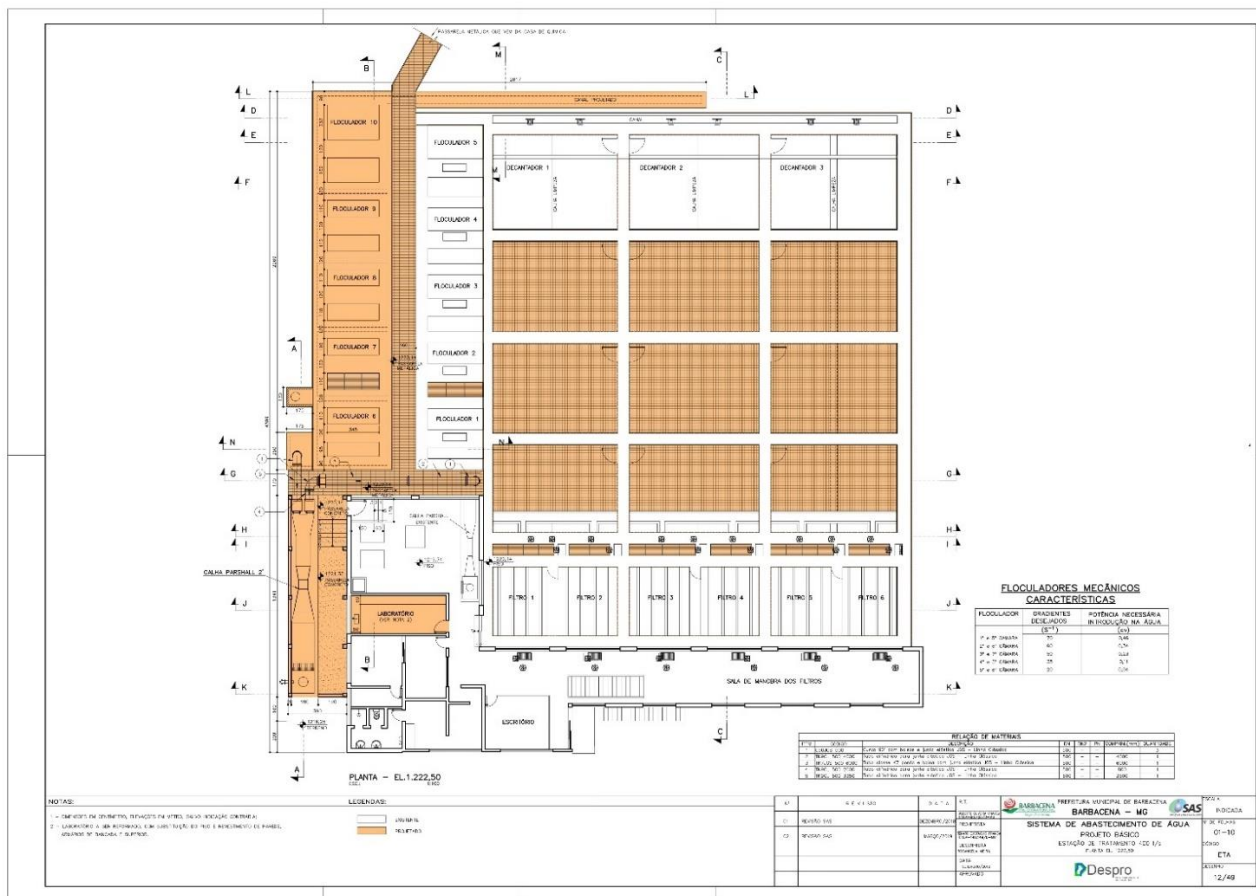
Na segunda etapa de obras será necessário promover a ampliação da capacidade de tratamento, com foco principalmente sobre a ampliação e melhoria da capacidade de tratamento dos decantadores. Após a segunda etapa de obras a ETA II possuirá capacidade nominal total de tratamento de 400 L/s. As ampliações projetadas para a ETA II resultarão em diversos benefícios operacionais, sendo eles:

- **Operação Contínua:** Atualmente a ETA opera 24 horas por dia. Com a ampliação de todas as unidades (alcançando uma vazão nominal geral de 300 L/s na primeira etapa e de 400 L/s na segunda etapa), haverá a possibilidade de reduzir o tempo de operação diária. Essa flexibilidade aumentará a segurança operacional;
- **Eficiência Energética:** A ampliação da capacidade total proporciona não apenas uma maior segurança operacional, mas também a oportunidade de ganhos em eficiência energética. A ETA terá a capacidade de interromper sua operação durante os horários de ponta da concessionária de energia elétrica;
- **Potencial para Atendimento de Distritos Vizinhos:** O SAS vislumbra a possibilidade de expandir o atendimento, com a água tratada na ETA II, para outros distritos adjacentes à sede, incluindo Colônia Rodrigo Silva, Ponte do Cosme, Pinheiro Grosso e Chapada do Faria. Nesse contexto, a capacidade adicional de produção, resultante da ampliação da ETA, poderá ser direcionada para suprir as demandas dessas localidades, desde que seja comprovada a viabilidade técnica pelo SAS.

As obras vinculadas a primeira etapa de ampliação e melhoria da ETA II e suas respectivas unidades de apoio deverão ser executadas dentro do prazo emergencial, já a implantação da UTR deverá ser no curto prazo. Por fim, as obras e melhorias definidas para a segunda etapa de ampliação, deverão ser executadas no longo prazo. Os croquis abaixo (Figura 2 e Figura 3) apresentam um panorama geral das intervenções esperadas.



Figura 3 – Destaque para a ampliação das unidades de tratamento



Fonte: SAS, 2015.



3.1.3.5. Adução de água tratada

Como medida preventiva, visando aprimorar possíveis deficiências operacionais do sistema e assegurar o atendimento do crescimento vegetativo, será proposto a implantação gradual de anéis de distribuição. Estes novos trechos de adutoras, deverão ser implantados entre o prazo emergencial, curto e médio, e deverão totalizar 10% do comprimento total da rede existente. Essa estratégia preventiva visa a otimização da distribuição de água tratada, promovendo maior flexibilidade operacional, e mitigando eventuais problemas futuros que possam surgir.

Estima-se que a implementação desses anéis resultará na adição de cerca de 22,1 km de novos trechos de adutoras à rede existente. Essa iniciativa reforçará a capacidade de resposta do sistema diante de demandas crescentes e garantirá um abastecimento mais resiliente à medida que a cidade evolui.

A Tabela 4 apresenta uma lista dos principais trechos de novas adutoras de água tratada que serão necessárias executar na sede de Barbacena/MG, dentro da área de operação do SAS:

Tabela 4 – Trechos de novas adutoras de água tratada a serem implantadas

Trecho	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Bairro	Rua
1	150	396	Santa Cecília	Cel Neator de Oliveira
2	350	647	Jardim	AV ITALIA
3	200	1.335	Boa vista	Edwards Ribeiro
4	150	340	Boa vista	Valério Abranches
5	150	164	Vilela	Dr. Francisco J. Oliveira Leite
6	250	494	Jardim	-
7	150	375	Carmo	Pedro Bonato
8	150	247	Marino Ceolin	MG-135
9	150	2.271	Carmo	Saldanha Marinho
10	110	567	Jardim	Saldanha Marinho
11	200	671	Campo	Rodrigo Silva
12	150	1.153	Boa morte	Tancredo Esteves
13	150	251	Funcionários	Cel. Jaíro Pereira da Silva
14	150	535	Santa Cecília	José Alves Vieira
15	100	668	Vilela	Dr. Francisco J. Oliveira Leite
16	200	1.056	Caiçaras	Tv. Nações Unidas
17	150	693	Caiçaras	Av. Amazonas
18	100	529	Vilela	João Prenassi
19	150	2.169	Ipanema	Basílio de Moraes
20	150	678	Funcionários/São Jorge	Av. Pereira Teixeira



Trecho	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Bairro	Rua
21	200	1.825	Santa Tereza I	Dr. Antônio Sena Figueiredo
22	150	273	Santa Tereza I	Ernane silva
23	100	224	Centro	Lima Duarte
24	100	758	Ipanema	Basílio de Moraes
25	150	969	São Sebastião	Irmã Paula
26	110	554	São Sebastião	Lino Armond
27	150	240	Centro	Benjamin Constant

Fonte: Adaptado de SAS, 2023.

3.1.3.6. Estações elevatórias de água tratada e boosters

O sistema de abastecimento de água da sede operado pelo SAS, conta com 2 (duas) estações elevatórias de água tratada (EEAT) operantes e 1 (uma) elevatória nova em fase final de implantação.

A EEAT 1, situada na ETA II, utiliza o reservatório concreto como poço de sucção e encaminham água tratada para o bairro Deputado José Bonifácio (Ipanema). Está sendo programada uma modificação para esta unidade, que será reconfigurada para bombear a água tratada diretamente para o reservatório metálico superior.

Nas dependências da ETA II também está instalada uma estação elevatória de água tratada denominada EEAT 2, que utiliza o reservatório metálico inferior como poço de sucção e encaminham água tratada para o reservatório metálico superior também situado nas dependências da ETA II. Se trata de uma estrutura provisória, que será desativada após as adequações da EEAT I, que passará a cumprir a função de atender o reservatório metálico superior.

Por fim, nas dependências da estação de tratamento de água também se encontra a EEAT 3, que durante a visita técnica estava em fase final de implantação. Esta unidade utiliza atualmente o reservatório metálico superior da ETA II como poço de sucção e encaminha água tratada para o reservatório do bairro Ipanema. Esta unidade substituirá a função exercida pela EEAT 1.

Após a visita técnica, o SAS repassou informações atualizando a operação das estações elevatórias de água tratada. A EEAT 1, que estava programada para passar por modificações para bombear água tratada diretamente para o reservatório metálico superior, foi desativada temporariamente. Aguarda-se a conclusão das obras da primeira etapa da ETA II para sua reativação, alinhando-se com os planos de reconfiguração da unidade. Por outro lado, a EEAT



3, que estava em fase final de implantação durante a visita técnica, já foi colocada em operação. Essa unidade substituirá a função exercida anteriormente pela EEAT 1, encaminhando água tratada para o reservatório do bairro Ipanema diretamente a partir do reservatório metálico superior da ETA II.

Todas estas adequações e modificações das estações elevatórias de água tratada já estão praticamente encaminhadas pelo planejamento do SAS, não sendo necessário propor qualquer tipo de complemento ou alteração.

Além das elevatórias, ainda existem dois boosters, conhecidos como Booster Campo Belo e Booster da Penha, que se localizam em pontos intermediários da rede de adução de água tratada, conferindo pressão e garantindo que a água chegue aos destinos desejados, que também não carecem de maiores investimentos ou modificações.

3.1.3.7. Reservação

Na sede, sob responsabilidade do SAS, Barbacena/MG possui 10 (dez) reservatórios de água ativos, com capacidade total de 9.000,00 m³. O Quadro 3 apresenta uma lista com as especificações dos reservatórios existentes no sistema do SAS.

Quadro 3 – Características dos reservatórios de responsabilidade do SAS na sede

Nome	Número	Tipo	Material	Capacidade (m ³)	Coordenadas
ETA II	R-1	Semi-enterrado	Concreto	700,00	21° 13' 41,29" S e 43° 45' 22,01" O
	R-2	Apoiado	Metálico	2.500,00	21° 13' 38,71" S e 43° 45' 25,3" O
	R-38	Apoiado	Metálico	2.000,00	21° 13' 41,29" S e 43° 45' 22,01" O
Santa Cecília	R-7	Semi-enterrado	Concreto	100,00	21° 13' 23,26" S e 43° 47' 18,2" O
	R-8	Apoiado	Metálico	1.500,00	
Savassi	R-30	Apoiado	Metálico	500,00	21° 13' 56,2" S e 43° 47' 52,9" O
	R-36	Apoiado	Metálico	500,00	



Nome	Número	Tipo	Material	Capacidade (m³)	Coordenadas
Quintas da Mantiqueira	R-5	Apoiado	Metálico	100,00	21° 14' 15,60" S e 43° 44' 06,15" O
Ipanema	R-3	Semienterrado	Concreto	100,00	21° 13' 30,21" S e 43° 44' 38,99" O
	R-4	Apoiado	Metálico	1.000,00	
TOTAL				9.000,00	-

Fonte: IPGC, 2023.

Segundo informações repassadas pelo SAS (2023), o sistema de reservação Santa Cecília (Batalhão) será ampliado em breve, com a implantação de mais dois reservatórios de 2.000,00 m³ cada um, elevando a capacidade de reservação da autarquia na sede para 13.000,00 m³. A previsão é que as duas novas unidades já entrem em operação no ano de 2024.

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação mínimo correspondente a 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária. Com base nessa premissa, o volume atual é adequado, tendo em vista que o volume mínimo recomendado para o sistema seria de 5.786 m³ para o primeiro ano da projeção e de 7.027 m³ para o final de plano.

Embora o volume atual do sistema seja considerado adequado, atendendo ao volume mínimo recomendado em norma, com base nas demandas calculadas, propõe-se a implantação de novos reservatórios ao longo do plano. Essa proposta visa aprimorar a eficiência no abastecimento, direcionando-se especificamente para pontos, zonas ou bairros específicos do município.

Ao implementar esses novos reservatórios estrategicamente posicionados, será possível otimizar a distribuição de água, reduzir pressões sobre determinadas áreas e aprimorar a resposta a demandas localizadas, contribuindo para um abastecimento mais eficiente e adaptado às necessidades específicas de cada região. Também será proposto a desativação de algumas unidades mais antigas, que deverão ser substituídas pelas novas unidades.

O Quadro 4 apresenta os reservatórios que serão desativados, quanto os novos que serão propostos para implantação.



Quadro 4 – Reservatórios propostos para implantação ou desativação na sede

Local	Caracterização	Ação	Capacidade (m³)	Coordenadas
Savassi	Novo – apoiado - metálico	Implantação de nova unidade	1.000,00	21° 13' 56,2" S e 43° 47' 52,9" O
Ipanema	R3 – Semienterrado - Concreto	Desativação da unidade existente	100,00	21° 13' 30,21" S e 43° 44' 38,99" O
	Novo – elevado (tipo taça) - metálico	Implantação de nova unidade	30,00	
	Novo – apoiado - metálico	Implantação de nova unidade	1.000,00	
Quintas da Mantiqueira	R5 – apoiado - metálico	Desativação da unidade existente	100,00	21° 14' 15,60" S e 43° 44' 06,15" O
	Novo – apoiado - metálico	Implantação de nova unidade	150,00	
	Novo – apoiado - metálico	Implantação de nova unidade	150,00	
ETA II	Novo – apoiado - metálico	Implantação de nova unidade	2.500,00	21° 13' 38,71" S e 43° 45' 25,3" O
	Novo – apoiado - metálico	Implantação de nova unidade	2.000,00	21° 13' 41,29" S e 43° 45' 22,01" O

Fonte: SAS, 2023.

Com estas proposições de desativação de algumas unidades existentes e implantação de novas unidades, a Tabela 5 apresenta o balanço global da região da sede operada pelo SAS.

Tabela 5 – Reservação necessária no Distrito Sede (SAS)

Ano	Vazão média (L/s)	Vazão dia > consumo (L/s)	Capacidade de Reservação (m³)				Balanço	
			Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. implantar	Vol. desativar		
1	2.024	167,41	200,90	5.786	9.000	4.000	3.214	
2	2.025	169,73	203,68	5.866	13.000		7.134	
3	2.026	172,03	206,43	5.945	13.000	1.000	7.055	
4	2.027	174,31	209,17	6.024	14.000	1.030	100	7.976
5	2.028	176,57	211,89	6.102	14.930	300	100	8.828
6	2.029	178,82	214,59	6.180	15.130	2.500		8.950
7	2.030	181,06	217,27	6.258	17.630	2.000		11.372
8	2.031	183,29	219,94	6.334	19.630			13.296



Ano	Vazão média (L/s)	Vazão dia > consumo (L/s)	Capacidade de Reservação (m³)				Balanco
			Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. implantar	Vol. desativar	
9	2.032	185,50	222,60	6.411	19.630		13.219
10	2.033	187,70	225,24	6.487	19.630		13.143
11	2.034	189,26	227,11	6.541	19.630		13.089
12	2.035	190,82	228,99	6.595	19.630		13.035
13	2.036	192,38	230,86	6.649	19.630		12.981
14	2.037	193,95	232,74	6.703	19.630		12.927
15	2.038	195,51	234,61	6.757	19.630		12.873
16	2.039	197,07	236,49	6.811	19.630		12.819
17	2.040	198,63	238,36	6.865	19.630		12.765
18	2.041	200,20	240,24	6.919	19.630		12.711
19	2.042	201,76	242,11	6.973	19.630		12.657
20	2.043	203,32	243,99	7.027	19.630		12.603

Fonte: IPGC, 2023.

Ao final do plano, a capacidade total dos reservatórios disponíveis na sede de Barbacena/MG estará próxima do volume consumido diariamente pela população. Embora a norma estabeleça que o volume mínimo reservado corresponda a 1/3 do consumo diário, as novas propostas de implantação atingem cerca 93% do volume de consumo diário, proporcionando uma considerável expansão na autonomia do sistema de abastecimento da cidade.

Além da ampliação da capacidade de reservação, alguns reservatórios existentes necessitam de reforma e pintura, que deverá ser executada ainda dentro do prazo emergencial, sendo eles:

- Reservatório semi-enterrado de concreto Santa Cecília (100 m³);
- Reservatório semi-enterrado de concreto Ipanema (100 m³);
- Reservatório apoiado, metálico Quintas da Mantiqueira (100 m³);
- Reservatório apoiado, metálico inferior da ETA II (2.500 m³).

Está sendo prevista a desativação dos Reservatório semi-enterrado de concreto Ipanema (100 m³) e Reservatório apoiado, metálico Quintas da Mantiqueira (100 m³). Entretanto, a desativação destas unidades está sendo proposta para os anos de 2027 e 2028. Sendo assim, no prazo emergencial, está sendo proposto uma reforma geral, para que as unidades operem adequadamente, até o momento de sua desativação.



3.1.3.8. Redes de Distribuição, Ligações Prediais e Hidrometração

De acordo com informações repassadas pelo SAS (2023), a rede de distribuição dentro de sua área de abrangência em Barbacena/MG possui extensão total de 252,86 km, estima-se que cerca de 32,79 km de rede estejam alocadas nos demais distritos e localidades atendidas, restando para a sede cerca de 220,06 km, que será adotada por segurança, como valor de partida no primeiro ano da projeção.

A Tabela 6 representa as projeções de implantação de novos trechos da rede de distribuição, além de incrementos de novas ligações e hidrômetros, para atendimento do crescimento vegetativo.

Tabela 6 – Incremento de rede, ligações e hidrômetros no Distrito Sede (SAS)

Ano	Ligações e Hidrômetros (unidade)			Extensão da rede de água (m)		
	Ligações	Incremento ligações	HD a implantar	Existente	Incremento total	
1	2.024	19.744	0	0	220.066	0
2	2.025	19.921	177	177	222.198	2.132
3	2.026	20.099	178	178	224.342	2.144
4	2.027	20.277	178	178	226.486	2.144
5	2.028	20.454	177	177	228.618	2.132
6	2.029	20.632	178	178	230.762	2.144
7	2.030	20.810	178	178	232.906	2.144
8	2.031	20.987	177	177	235.038	2.132
9	2.032	21.165	178	178	237.182	2.144
10	2.033	21.343	178	178	239.326	2.144
11	2.034	21.520	177	177	241.458	2.132
12	2.035	21.698	178	178	243.602	2.144
13	2.036	21.876	178	178	245.746	2.144
14	2.037	22.053	177	177	247.878	2.132
15	2.038	22.231	178	178	250.022	2.144
16	2.039	22.409	178	178	252.166	2.144
17	2.040	22.586	177	176	254.298	2.132
18	2.041	22.764	178	178	256.442	2.144
19	2.042	22.942	178	178	258.585	2.144
20	2.043	23.120	178	178	260.729	2.144

Fonte: IPGC, 2023.



Uma pequena parte da rede de distribuição não possui bom estado de conservação e conta com agravante da idade avançada das tubulações. Ainda, embasado na NBR 12.218/94 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público, sabe-se que a tubulação de rede de distribuição não pode ter diâmetro externo inferior a 50,00 mm, portanto é recomendado que todo trecho que não atenda a essa especificação seja substituído de forma programada, o que representa cerca de 73 km da rede. Por se tratar de uma extensão significativa, está sendo proposto a substituição seletiva e gradual destes trechos não conformes, ao longo de todo o horizonte do plano.

Serão previstos investimentos também na substituição de redes no geral e ligações com problemas de operação (problemas em relação à idade, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% a.a.

Já com relação aos hidrômetros, será adotada a premissa de troca de 14,29% do total de hidrômetros a partir do terceiro ano de projeção. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos. A Tabela 7 apresenta esta previsão de trocas seletivas para estes elementos do sistema de abastecimento de água operado pelo SAS na sede de Barbacena/MG.

Tabela 7 – Previsão de troca seletiva de redes, ligações domiciliares e hidrômetros

Trocas Seletivas				
Ano		Ligações (unid.)	HD (unid.)	Rede (m)
1	2.024	197	1.000	1.905
2	2.025	199	1.500	1.927
3	2.026	201	2.871	1.948
4	2.027	203	2.896	1.970
5	2.028	205	2.921	1.991
6	2.029	206	2.947	2.012
7	2.030	208	2.972	2.034
8	2.031	210	2.998	2.055
9	2.032	212	3.023	2.077
10	2.033	213	3.048	2.098
11	2.034	215	3.074	2.119
12	2.035	217	3.099	2.141
13	2.036	219	3.125	2.162
14	2.037	221	3.150	2.184
15	2.038	222	3.175	2.205



Ano		Trocas Seletivas		
		Ligações (unid.)	HD (unid.)	Rede (m)
16	2.039	224	3.201	2.226
17	2.040	226	3.226	2.248
18	2.041	228	3.251	2.269
19	2.042	229	3.277	2.291
20	2.043	231	3.302	2.312

Fonte: IPGC, 2023.

A programação sistemática de substituição destes elementos desempenha um papel crucial na redução das perdas reais e aparentes do sistema de abastecimento. Ao priorizar a renovação de ativos mais antigos e em estado de conservação inferior, promove-se a modernização da infraestrutura, além de mitigar potenciais vazamentos e falhas operacionais associadas a componentes mais antigos.

3.1.3.9. Outras proposições para o SAA do SAS

➤ **Setorização:**

Segundo estudo de concepção realizado pelo SAS (2015) a sua área de atendimento na sede foi dividida em 4 (quatro) grandes setores. Assim como na área de atendimento da Copasa, a setorização ainda não foi de fato implantada. Está sendo adotada a premissa estipulada no PMSB (2014), apontando um custo unitário estimado de R\$ 260.000,00 por setor (já corrigido pela inflação) para a materialização, contando com investimentos em caps, macromedidores, manômetros com telemetria, registros e outros acessórios que se fizerem necessários. A setorização do sistema de distribuição deverá ser executada ao longo dos anos do curto prazo do planejamento. E por segurança será atribuído uma média de outros 4 subsetores para cada setor definido no estudo de concepção, sendo necessário a elaboração de um projeto básico e executivo para delimitação real destas zonas de abastecimento.

➤ **Projetos executivos:**

Para que as intervenções anteriormente previstas no sistema de água da região de atendimento do SAS, na sede de Barbacena/MG sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 4% em relação aos valores de



investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação. Foram considerados os seguintes itens com esta necessidade de elaboração de projetos:

- Finalização das obras da nova captação do Rio das Mortes e revitalização da captação da BR-040;
- Melhoria das adutoras de água bruta e tratada (anéis de distribuição);
- Reforma geral e ampliação da ETA II;
- Implantação da unidade de tratamento de resíduos da ETA II;
- Ampliação e melhoria da reservação;
- Substituição dos trechos de rede com não conformidade;
- Setorização do sistema.

3.1.4. Distritos e demais localidades

3.1.4.1. Distrito de Faria - Sede

Conforme demonstrado no diagnóstico, o abastecimento de água no Distrito de Faria é realizado pelo SAS através de um poço artesiano com vazão de 1,50 L/s. O tratamento é simplificado, realizado por um clorador na entrada do reservatório, com capacidade de 5 m³.

3.1.4.1.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água do distrito de Faria é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 0,05 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade atual (1,5 L/s).

Deve-se adaptar uma unidade para o tratamento simplificado, para iniciar também a aplicação de flúor para o tratamento da água distribuída. Esta adaptação deverá ser realizada dentro do curto prazo.

3.1.4.1.2. Reservação

Para os distritos e demais localidades a premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 8.

Tabela 8 – Volume de reservação necessário - Distrito Faria

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1	2.024	2	5	3
2	2.025	1	5	4
3	2.026	1	5	4
4	2.027	1	5	4
5	2.028	1	5	4
6	2.029	1	5	4
7	2.030	1	5	4
8	2.031	1	5	4
9	2.032	1	5	4
10	2.033	1	5	4
11	2.034	1	5	4
12	2.035	1	5	4
13	2.036	1	5	4
14	2.037	1	5	4
15	2.038	1	5	4
16	2.039	1	5	4
17	2.040	1	5	4
18	2.041	1	5	4
19	2.042	1	5	4
20	2.043	1	5	4

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade do reservatório existente é de 5 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, não sendo necessária a ampliação da capacidade de reservação. Entretanto, como o reservatório existente é mais antigo, será proposto a sua substituição dentro do curto prazo. A nova unidade também deverá possuir o volume de 5 m³.

3.1.4.1.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 9.



Tabela 9 – Incremento de rede e ligações - Distrito Faria

Ano	Ligações (unid.)		Extensão da rede de água (m)		Trocas Seletivas		
	Ligações	Incremento ligações	Existente	Incremento total	Ligações (unid.)	Rede (m)	
1	2.024	6	0	71	0	0	1
2	2.025	6	0	71	0	0	1
3	2.026	6	0	71	0	0	1
4	2.027	6	0	71	0	0	1
5	2.028	6	0	71	0	0	1
6	2.029	6	0	71	0	0	1
7	2.030	6	0	71	0	0	1
8	2.031	6	0	71	0	0	1
9	2.032	6	0	71	0	0	1
10	2.033	6	0	71	0	0	1
11	2.034	6	0	71	0	0	1
12	2.035	6	0	71	0	0	1
13	2.036	6	0	71	0	0	1
14	2.037	6	0	71	0	0	1
15	2.038	6	0	71	0	0	1
16	2.039	6	0	71	0	0	1
17	2.040	6	0	71	0	0	1
18	2.041	6	0	71	0	0	1
19	2.042	6	0	71	0	0	1
20	2.043	6	0	71	0	0	1

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.1.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 10). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 10 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros - Distrito Faria

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0
2	2.025	6

	Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
3	2.026	0	1
4	2.027	0	1
5	2.028	0	1
6	2.029	0	1
7	2.030	0	1
8	2.031	0	1
9	2.032	0	1
10	2.033	0	1
11	2.034	0	1
12	2.035	0	1
13	2.036	0	1
14	2.037	0	1
15	2.038	0	1
16	2.039	0	1
17	2.040	0	1
18	2.041	0	1
19	2.042	0	1
20	2.043	0	1

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.2. Distrito de Faria – Localidade de Chapada do Faria

Conforme demonstrado no diagnóstico, o abastecimento de água na localidade Chapada do Faria é realizado pelo SAS através de um poço artesiano com vazão de 1,50L/s. O tratamento é simplificado, realizado por um clorador instalado antes dos dois reservatórios, com capacidade de 5 e 10 m³.

3.1.4.2.1. Unidades de produção e tratamento

Como identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água da localidade Chapada do Faria é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 1,25 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade atual (1,5 L/s).

Mesmo sendo autossuficiente na produção de água, o SAS planeja conectar o distrito ao sistema de abastecimento da sede, implantando adutoras para direcionar a água tratada da sede a esse



distrito, aumentando a segurança operacional do sistema existente. Esta possibilidade será apresentada mais adiante neste prognóstico.

3.1.4.2.2. Reservação

Com base nas premissas estabelecidas, a seguir, será apresentada a Tabela 11, que detalha o balanço da capacidade de reservação na localidade.

Tabela 11 – Volume de reservação necessário – Localidade Chapada do Faria

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	Balanço
1 2.024	31	15		-16
2 2.025	31	15	15	-16
3 2.026	30	30		0
4 2.027	30	30		0
5 2.028	30	30		0
6 2.029	29	30		1
7 2.030	29	30		1
8 2.031	29	30		1
9 2.032	29	30		1
10 2.033	28	30		2
11 2.034	29	30		1
12 2.035	29	30		1
13 2.036	29	30		1
14 2.037	29	30		1
15 2.038	29	30		1
16 2.039	30	30		0
17 2.040	30	30		0
18 2.041	30	30		0
19 2.042	30	30		0
20 2.043	30	30		0

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade de reservação existente é de 15 m³, sendo, portanto, inferior a necessidade futura. Será considerada a implantação de 15 m³ adicionais, dentro do prazo emergencial.

3.1.4.2.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação



ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 12.

Tabela 12 – Incremento de rede e ligações – Localidade Chapada do Faria

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento da rede (m)	
1	2.024	117	0	1.366	0
2	2.025	118	1	1.378	12
3	2.026	119	1	1.390	12
4	2.027	120	1	1.402	12
5	2.028	121	1	1.414	12
6	2.029	122	1	1.426	12
7	2.030	123	1	1.438	12
8	2.031	124	1	1.450	12
9	2.032	125	1	1.462	12
10	2.033	126	1	1.474	12
11	2.034	128	2	1.498	24
12	2.035	129	1	1.510	12
13	2.036	130	1	1.522	12
14	2.037	131	1	1.535	12
15	2.038	132	1	1.547	12
16	2.039	133	1	1.559	12
17	2.040	134	1	1.571	12
18	2.041	135	1	1.583	12
19	2.042	136	1	1.595	12
20	2.043	137	1	1.607	12

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.2.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 13). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 13 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade Chapada do Faria

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0
2	2.025	17
3	2.026	17
4	2.027	17
5	2.028	17
6	2.029	17
7	2.030	18
8	2.031	18
9	2.032	18
10	2.033	18
11	2.034	18
12	2.035	18
13	2.036	19
14	2.037	19
15	2.038	19
16	2.039	19
17	2.040	19
18	2.041	19
19	2.042	19
20	2.043	20

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.3. Distrito de Padre Brito

O abastecimento de água no Distrito de Padre Brito é realizado pelo SAS através de um poço artesiano com vazão de 1,50 L/s. O tratamento é simplificado, composto por clorador e filtro na entrada do reservatório, com capacidade de 50 m³.

3.1.4.3.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água do distrito Padre Brito é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 1,09 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade atual (1,5 L/s).

Deve-se adaptar uma unidade para o tratamento simplificado, para iniciar também a aplicação de flúor para o tratamento da água distribuída. Esta adaptação deverá ser realizada dentro do curto prazo.

3.1.4.3.2. Reservação

Com base nas premissas estabelecidas, a seguir, será apresentada a Tabela 14, que detalha o balanço da capacidade de reservação na localidade

Tabela 14 – Volume de reservação necessário – Distrito Padre Brito

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1	2.024	27	50	23
2	2.025	26	50	24
3	2.026	26	50	24
4	2.027	26	50	24
5	2.028	26	50	24
6	2.029	25	50	25
7	2.030	25	50	25
8	2.031	25	50	25
9	2.032	25	50	25
10	2.033	24	50	26
11	2.034	25	50	25
12	2.035	25	50	25
13	2.036	25	50	25
14	2.037	25	50	25
15	2.038	26	50	24
16	2.039	26	50	24
17	2.040	26	50	24
18	2.041	26	50	24
19	2.042	27	50	23
20	2.043	27	50	23

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade do reservatório existente é de 50 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, não sendo necessária a implantação de novos reservatórios.

3.1.4.3.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos



também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 15.

Tabela 15 – Incremento de rede e ligações – Distrito Padre Brito

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)
1	2.024	100	0	1.378
2	2.025	101	1	1.390
3	2.026	102	1	1.402
4	2.027	103	1	1.414
5	2.028	104	1	1.426
6	2.029	105	1	1.438
7	2.030	106	1	1.450
8	2.031	107	1	1.462
9	2.032	108	1	1.474
10	2.033	109	1	1.486
11	2.034	111	2	1.510
12	2.035	112	1	1.522
13	2.036	113	1	1.534
14	2.037	114	1	1.546
15	2.038	115	1	1.558
16	2.039	116	1	1.571
17	2.040	117	1	1.583
18	2.041	118	1	1.595
19	2.042	119	1	1.607
20	2.043	120	1	1.619

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.3.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 16). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 16 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Padre Brito

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1 2.024	0	0
2 2.025	1	14
3 2.026	1	15
4 2.027	1	15
5 2.028	1	15
6 2.029	1	15
7 2.030	1	15
8 2.031	1	15
9 2.032	1	15
10 2.033	1	16
11 2.034	2	16
12 2.035	1	16
13 2.036	1	16
14 2.037	1	16
15 2.038	1	16
16 2.039	1	17
17 2.040	1	17
18 2.041	1	17
19 2.042	1	17
20 2.043	1	17

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.1. Distrito de Ponto Chique do Martelo

Conforme demonstrado no diagnóstico, o abastecimento de água no Distrito Ponto Chique do Martelo é realizado pelo SAS através de dois poços artesianos, ambos com capacidade para captação de 1,50 L/s e com sistema de cloração logo após a saída do poço. A água captada é encaminhada para o reservatório de 20 m³. Além disso, o distrito conta com um reservatório de 5 m³ desativado.

3.1.4.1.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água do distrito Ponto Chique do Martelo é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 0,78 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade atual (3,0 L/s).



Como os dois poços encaminham água para o mesmo reservatório, sugere-se a desativação dos cloradores instalados nestes poços e seja instalado uma unidade tratamento simplificado próximo ao reservatório existente. Através desta unidade de tratamento simplificado será possível aplicar o cloro e flúor para o tratamento da água a ser distribuída. Esta adaptação deverá ser realizada dentro do curto prazo.

3.1.4.1.2. Reservação

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 17.

Tabela 17 – Volume de reservação necessário – Distrito Ponto Chique do Martelo

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1 2.024	19	20		1
2 2.025	19	20		1
3 2.026	19	20		1
4 2.027	19	20		1
5 2.028	18	20		2
6 2.029	18	20		2
7 2.030	18	20		2
8 2.031	18	20		2
9 2.032	18	20		2
10 2.033	18	20		2
11 2.034	18	20		2
12 2.035	18	20		2
13 2.036	18	20		2
14 2.037	18	20		2
15 2.038	18	20		2
16 2.039	19	20		1
17 2.040	19	20		1
18 2.041	19	20		1
19 2.042	19	20		1
20 2.043	19	20		1

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade do reservatório existente é de 20 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, não sendo necessário então promover o aumento da capacidade de reservação do distrito.

3.1.4.1.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 18.

Tabela 18 – Incremento de rede e ligações – Distrito Ponto Chique do Martelo

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
1	2.024	73	0	986	0
2	2.025	73	0	986	0
3	2.026	74	1	998	12
4	2.027	75	1	1.010	12
5	2.028	75	0	1.010	0
6	2.029	76	1	1.022	12
7	2.030	77	1	1.034	12
8	2.031	78	1	1.046	12
9	2.032	78	0	1.046	0
10	2.033	79	1	1.058	12
11	2.034	80	1	1.070	12
12	2.035	80	0	1.070	0
13	2.036	81	1	1.082	12
14	2.037	82	1	1.094	12
15	2.038	82	0	1.094	0
16	2.039	83	1	1.106	12
17	2.040	84	1	1.118	12
18	2.041	84	0	1.118	0
19	2.042	85	1	1.130	12
20	2.043	86	1	1.142	12

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.1.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 19). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de



hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 19 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Ponto Chique do Martelo

	Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0	0
2	2.025	0	10
3	2.026	1	11
4	2.027	1	11
5	2.028	0	11
6	2.029	1	11
7	2.030	1	11
8	2.031	1	11
9	2.032	0	11
10	2.033	1	11
11	2.034	1	11
12	2.035	0	11
13	2.036	1	12
14	2.037	1	12
15	2.038	0	12
16	2.039	1	12
17	2.040	1	12
18	2.041	0	12
19	2.042	1	12
20	2.043	1	12

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.2. Distrito de Colônia Rodrigo Silva

O abastecimento de água no Distrito Colônia Rodrigo Silva é realizado pelo SAS através de um poço artesiano com vazão de 8,00 L/s. A água captada atende quatro reservatórios com capacidade de armazenamento de 50 (sem denominação), 100 m³ (R-15), 5 m³ (R-17) e 5 m³ (R-16). O reservatório denominado R-15 possui sistema de tratamento simplificado da água, através de cloração. O R-17 é utilizado como poço de sucção para uma estação elevatória, que encaminha a água para o reservatório elevado (R-16).

3.1.4.2.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água do distrito Colônia Rodrigo Silva é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 5,12 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade atual (8,0 L/s).

Mesmo sendo autossuficiente na produção de água, o SAS planeja conectar o distrito ao sistema de abastecimento da sede, implantando adutoras para direcionar a água tratada da sede a esse distrito, aumentando a segurança operacional do sistema existente. Esta possibilidade será apresentada mais adiante neste prognóstico.

3.1.4.2.2. Reservação

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 20.

Tabela 20 – Volume de reservação necessário – Distrito Colônia Rodrigo Silva

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1 2.024	126	160		34
2 2.025	125	160		35
3 2.026	123	160		37
4 2.027	122	160		38
5 2.028	121	160		39
6 2.029	120	160		40
7 2.030	118	160		42
8 2.031	117	160		43
9 2.032	116	160		44
10 2.033	115	160		45
11 2.034	116	160		44
12 2.035	117	160		43
13 2.036	118	160		42
14 2.037	119	160		41
15 2.038	120	160		40
16 2.039	121	160		39
17 2.040	122	160		38
18 2.041	123	160		37
19 2.042	124	160		36



Ano		Capacidade de Reservação (m ³)			Balanço
		Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
20	2.043	125	160		35

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade de reservação atual é de 160 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, não sendo necessária a implantação de novos reservatórios no distrito. Entretanto o reservatório R16, foi instalado há mais de 23 (vinte e três) anos, apresenta um estado de conservação ruim, evidenciado pela pintura bastante deteriorada. Sendo assim será proposto a sua substituição, assim como a substituição do reservatório (R-17).

Os reservatórios novos devem possuir as mesmas características dos reservatórios a serem substituídos, sendo um elevado, metálico de 5 m³ e um apoiado de 5 m³ feito em polietileno. Ambas as substituições deverão ocorrer dentro do curto prazo.

3.1.4.2.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 21.

Tabela 21 – Incremento de rede e ligações – Distrito Colônia Rodrigo Silva

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
1	2.024	476	0	6.675	0
2	2.025	480	4	6.723	48
3	2.026	485	5	6.784	60
4	2.027	489	4	6.832	48
5	2.028	493	4	6.880	48
6	2.029	498	5	6.940	60
7	2.030	502	4	6.988	48
8	2.031	507	5	7.049	60
9	2.032	511	4	7.097	48
10	2.033	515	4	7.145	48
11	2.034	520	5	7.205	60



Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
12	2.035	524	4	7.253	48
13	2.036	529	5	7.314	60
14	2.037	533	4	7.362	48
15	2.038	538	5	7.422	60
16	2.039	542	4	7.470	48
17	2.040	546	4	7.518	48
18	2.041	551	5	7.579	60
19	2.042	555	4	7.627	48
20	2.043	560	5	7.687	60

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.2.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 22). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 22 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Colônia Rodrigo Silva

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros	
1	2.024	0	20
2	2.025	4	69
3	2.026	5	69
4	2.027	4	70
5	2.028	4	70
6	2.029	5	71
7	2.030	4	72
8	2.031	5	72
9	2.032	4	73
10	2.033	4	74
11	2.034	5	74
12	2.035	4	75
13	2.036	5	76



	Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros	
	14	2.037	4	76
	15	2.038	5	77
	16	2.039	4	77
	17	2.040	4	78
	18	2.041	5	79
	19	2.042	4	79
	20	2.043	5	80

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.3. Distrito de Senhora das Dores

O abastecimento de água no Distrito Senhora das Dores é realizado pelo SAS através da captação superficial em uma nascente, que fornece cerca de 1,00 L/s. A água da nascente passa por tratamento simplificado, através de filtração e cloração. O distrito conta com dois reservatórios, com capacidade de armazenamento de 15 e 20 m³.

3.1.4.3.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água do distrito Senhora das Dores é insuficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 4,60 L/s no ano de 2043, valor acima da capacidade atual (1,0 L/s).

Encontram-se em andamento as obras de melhorias no sistema de abastecimento de água do distrito Senhora das Dores, por meio da implantação de uma nova captação superficial e de uma ETA compacta.

A nova captação será do tipo superficial, no Ribeirão Senhora das Dores. Está prevista a construção de uma canaleta de captação de água bruta, que direcionará a água captada para a nova ETA. A capacidade nominal da captação será de 10 L/s, suficiente para atendimento da demanda de longo prazo.

A ETA do tipo compacta terá capacidade nominal de 10 L/s e será composta por: calha Parshall, floculadores, decantadores, filtros descendentes e leito de secagem.



Além disso, está prevista a construção de um laboratório para realização das análises de água e de uma rede de recalque que encaminhará a água tratada da ETA para o novo reservatório (com capacidade para 100 m³).

3.1.4.3.2. Reservação

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 23.

Tabela 23 – Volume de reservação necessário – Distrito Senhora das Dores

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1 2.024	114	35		-79
2 2.025	113	35	100	-78
3 2.026	112	135		23
4 2.027	111	135		24
5 2.028	109	135		26
6 2.029	108	135		27
7 2.030	107	135		28
8 2.031	106	135		29
9 2.032	105	135		30
10 2.033	104	135		31
11 2.034	105	135		30
12 2.035	106	135		29
13 2.036	107	135		28
14 2.037	107	135		28
15 2.038	108	135		27
16 2.039	109	135		26
17 2.040	110	135		25
18 2.041	111	135		24
19 2.042	112	135		23
20 2.043	112	135		23

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade do reservatório existente é de 35 m³, sendo, portanto, inferior a necessidade futura. Conforme mencionado no item anterior, está sendo implantado um reservatório de 100 m³ no distrito, o que solucionará a deficiência de reservação. Está sendo previsto a implantação do reservatório dentro do prazo emergencial.



3.1.4.3.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 24.

Tabela 24 – Incremento de rede e ligações – Distrito Senhora das Dores

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)
1 2.024	432	0	2.269	0
2 2.025	436	4	2.317	48
3 2.026	439	3	2.353	36
4 2.027	443	4	2.401	48
5 2.028	447	4	2.449	48
6 2.029	451	4	2.497	48
7 2.030	454	3	2.534	36
8 2.031	458	4	2.582	48
9 2.032	462	4	2.630	48
10 2.033	465	3	2.666	36
11 2.034	469	4	2.714	48
12 2.035	473	4	2.762	48
13 2.036	477	4	2.811	48
14 2.037	480	3	2.847	36
15 2.038	484	4	2.895	48
16 2.039	488	4	2.943	48
17 2.040	492	4	2.991	48
18 2.041	495	3	3.027	36
19 2.042	499	4	3.076	48
20 2.043	503	4	3.124	48

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.3.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 25). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de



hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 25 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Ponto Chique do Martelo

	Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0	20
2	2.025	4	62
3	2.026	3	63
4	2.027	4	63
5	2.028	4	64
6	2.029	4	64
7	2.030	3	65
8	2.031	4	65
9	2.032	4	66
10	2.033	3	66
11	2.034	4	67
12	2.035	4	68
13	2.036	4	68
14	2.037	3	69
15	2.038	4	69
16	2.039	4	70
17	2.040	4	70
18	2.041	3	71
19	2.042	4	71
20	2.043	4	72

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.4. Distrito de Pinheiro Grosso

O abastecimento de água no Distrito Pinheiro Grosso é realizado pelo SAS através de quatro poços artesianos, denominados captação 1, 3, 4 e 5, todos com capacidade para captação de 1,50 L/s. As captações 3, 4 e 5 possuem sistemas simplificados de tratamento da água, através de cloração. O distrito também possui 4 reservatórios: R-12 com 20 m³, R-31 com 100 m³, R-32 com 100 m³ e R-21 com 20 m³. O reservatório R-31 possui um clorador na entrada de água, pois recebe água da captação 1 (a única sem tratamento na saída do poço).



3.1.4.4.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água do distrito Pinheiro Grosso é insuficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 9,21 L/s no ano de 2043, valor acima da capacidade atual (6,0 L/s).

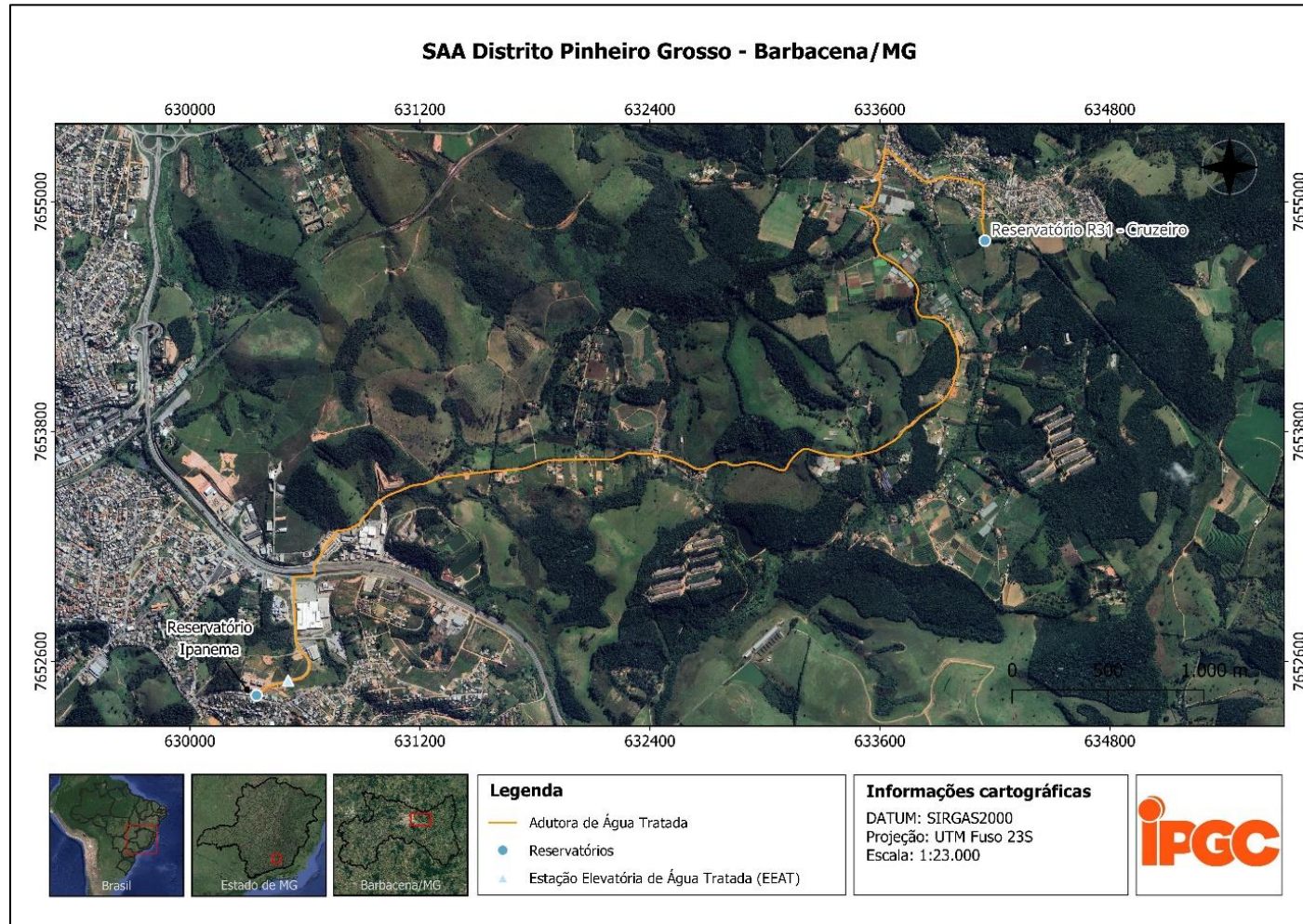
Segundo informações repassadas pelo SAS (2023), a região onde o distrito está localizado apresenta baixas disponibilidades de água subterrânea, sendo assim, a implantação de novos poços artesianos para complementar a oferta de água não é uma solução atrativa.

Para correção do problema e para elevar a segurança operacional do sistema local, está prevista a construção de uma adutora de água tratada saindo do reservatório localizado no Bairro Ipanema (sede) para abastecimento do reservatório R-31, reservatório Cruzeiro, em Pinheiro Grosso. A adutora terá aproximadamente 7,0 km de extensão e 100 mm de diâmetro, feita em PVC DEF^oF^o.

Além da elevatória sugere-se a implantação de uma estação elevatória de água tratada para atendimento exclusivo da localidade. A elevatória deverá ser implantada nas dependências do reservatório Ipanema (sede).

Por se tratar de um investimento mais significativo, está sendo proposto a execução da adutora e da elevatória dentro do curto prazo, até o ano de 2027. A Figura 4 ilustra as proposições feitas para o sistema de abastecimento de água de Pinheiro Grosso, com destaque para a conexão com o sistema da sede.

Figura 4 – Elevatória de água tratada e adutora propostas para conexão do SAA da sede e Pinheiro Grosso



Fonte: IPGC, 2023.



3.1.4.4.2. Reservação

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 26.

Tabela 26 – Volume de reservação necessário – Distrito Pinheiro Grosso

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1	2.024	227	240	13
2	2.025	225	240	15
3	2.026	223	240	17
4	2.027	220	240	20
5	2.028	218	240	22
6	2.029	216	240	24
7	2.030	214	240	26
8	2.031	212	240	28
9	2.032	210	240	30
10	2.033	208	240	32
11	2.034	210	240	30
12	2.035	211	240	29
13	2.036	213	240	27
14	2.037	215	240	25
15	2.038	217	240	23
16	2.039	218	240	22
17	2.040	220	240	20
18	2.041	222	240	18
19	2.042	224	240	16
20	2.043	225	240	15

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade dos reservatórios existentes é de 240 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, não sendo necessária a implantação de novas estruturas de reservação.

3.1.4.4.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 27.



Tabela 27 – Incremento de rede e ligações – Distrito Pinheiro Grosso

	Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)
1	2.024	859	0	6.473	0
2	2.025	867	8	6.570	96
3	2.026	875	8	6.666	96
4	2.027	883	8	6.762	96
5	2.028	891	8	6.859	96
6	2.029	898	7	6.943	84
7	2.030	906	8	7.039	96
8	2.031	914	8	7.136	96
9	2.032	922	8	7.232	96
10	2.033	930	8	7.328	96
11	2.034	937	7	7.413	84
12	2.035	945	8	7.509	96
13	2.036	953	8	7.605	96
14	2.037	961	8	7.702	96
15	2.038	969	8	7.798	96
16	2.039	977	8	7.895	96
17	2.040	984	7	7.979	84
18	2.041	992	8	8.075	96
19	2.042	1.000	8	8.172	96
20	2.043	1.008	8	8.268	96

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.4.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 28). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 28 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Pinheiro Grosso

	Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0	40
2	2.025	8	124



Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
3	2.026	8
4	2.027	8
5	2.028	8
6	2.029	7
7	2.030	8
8	2.031	8
9	2.032	8
10	2.033	8
11	2.034	7
12	2.035	8
13	2.036	8
14	2.037	8
15	2.038	8
16	2.039	8
17	2.040	7
18	2.041	8
19	2.042	8
20	2.043	8

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.5. Distrito de Ponte do Cosme

O abastecimento de água no Distrito Ponte do Cosme é realizado pelo SAS através de um poço artesiano, com capacidade para 1,5 L/s. O tratamento simplificado através de cloração é realizado na saída do poço. O distrito conta com um reservatório de 35 m³.

3.1.4.5.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água do distrito Ponte do Cosme é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda é igual será de 1,5 L/s no ano de 2043, valor igual à da capacidade atual (1,5 L/s).

Mesmo sendo autossuficiente na produção de água, o SAS planeja conectar o distrito ao sistema de abastecimento da sede, implantando adutoras para direcionar a água tratada da sede a esse distrito, aumentando a segurança operacional do sistema existente. Esta possibilidade será apresentada mais adiante neste prognóstico.

3.1.4.5.2. Reservação

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 29.

Tabela 29 – Volume de reservação necessário – Distrito Ponte do Cosme

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balançaço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1	2.024	37	35	-2
2	2.025	36	35	50
3	2.026	36	85	-35
4	2.027	36	50	14
5	2.028	35	50	15
6	2.029	35	50	15
7	2.030	35	50	15
8	2.031	34	50	16
9	2.032	34	50	16
10	2.033	34	50	16
11	2.034	34	50	16
12	2.035	34	50	16
13	2.036	35	50	15
14	2.037	35	50	15
15	2.038	35	50	15
16	2.039	36	50	14
17	2.040	36	50	14
18	2.041	36	50	14
19	2.042	37	50	13
20	2.043	37	50	13

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade do reservatório existente é de 35 m³, sendo, portanto, inferior a necessidade do sistema. Segundo o SAS, o reservatório atual do distrito será desativado e um novo implantado em seu lugar, com capacidade para 50 m³, volume que atenderá a demanda ao longo do horizonte deste plano.



3.1.4.5.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 30.

Tabela 30 – Incremento de rede e ligações – Distrito Ponte do Cosme

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)
1	2.024	139	0	1.615
2	2.025	140	1	1.627
3	2.026	142	2	1.651
4	2.027	143	1	1.664
5	2.028	145	2	1.688
6	2.029	146	1	1.700
7	2.030	147	1	1.712
8	2.031	149	2	1.736
9	2.032	150	1	1.748
10	2.033	151	1	1.760
11	2.034	153	2	1.784
12	2.035	154	1	1.796
13	2.036	155	1	1.808
14	2.037	157	2	1.832
15	2.038	158	1	1.844
16	2.039	159	1	1.856
17	2.040	161	2	1.880
18	2.041	162	1	1.892
19	2.042	164	2	1.916
20	2.043	165	1	1.929

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.5.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 31). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de



hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 31 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Ponte do Cosme

	Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0	0
2	2.025	1	20
3	2.026	2	20
4	2.027	1	20
5	2.028	2	21
6	2.029	1	21
7	2.030	1	21
8	2.031	2	21
9	2.032	1	21
10	2.033	1	22
11	2.034	2	22
12	2.035	1	22
13	2.036	1	22
14	2.037	2	22
15	2.038	1	23
16	2.039	1	23
17	2.040	2	23
18	2.041	1	23
19	2.042	2	23
20	2.043	1	24

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.6. Distrito de Galego

Conforme demonstrado no diagnóstico, o abastecimento de água no Distrito de Galego é realizado pelo SAS. Pela proximidade com a sede de Barbacena/MG, o distrito é abastecido pelo sistema da sede, diretamente pela ETA II. O distrito não possui reservatórios.

3.1.4.6.1. Unidades de produção, tratamento e reservação

Conforme identificado no diagnóstico, o distrito Galego é atendido pelo sistema de abastecimento de água da sede municipal, sendo assim, não serão propostas adequações nas unidades de produção e tratamento, porém conforme demonstrado na Tabela 32 está sendo



previsto a instalação de um reservatório de 50 m³ no distrito que, atualmente, não possui reservatórios.

Tabela 32 – Volume de reservação necessário – Distrito de Galego

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balançaço	
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar		
1	2.024	16	0	-16	
2	2.025	16	0	-16	
3	2.026	15	0	50	-15
4	2.027	15	50	35	
5	2.028	15	50	35	
6	2.029	15	50	35	
7	2.030	15	50	35	
8	2.031	15	50	35	
9	2.032	15	50	35	
10	2.033	15	50	35	
11	2.034	15	50	35	
12	2.035	15	50	35	
13	2.036	15	50	35	
14	2.037	15	50	35	
15	2.038	15	50	35	
16	2.039	16	50	34	
17	2.040	16	50	34	
18	2.041	16	50	34	
19	2.042	16	50	34	
20	2.043	16	50	34	

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.6.2. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Diante do cenário projetado, torna-se necessário planejar extensões na rede de distribuição e novas ligações domiciliares no futuro. De maneira complementar serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano destes elementos. Os incrementos as trocas seletivas estão demonstradas na Tabela 33.

Tabela 33 – Incremento de rede e ligações – Distrito Galego

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
1	2.024	60	0	487	0
2	2.025	60	0	487	0
3	2.026	61	1	499	12
4	2.027	62	1	511	12
5	2.028	62	0	511	0
6	2.029	63	1	523	12
7	2.030	64	1	535	12
8	2.031	64	0	535	0
9	2.032	65	1	547	12
10	2.033	66	1	559	12
11	2.034	66	0	559	0
12	2.035	67	1	571	12
13	2.036	68	1	583	12
14	2.037	68	0	583	0
15	2.038	69	1	595	12
16	2.039	70	1	607	12
17	2.040	70	0	607	0
18	2.041	71	1	619	12
19	2.042	72	1	632	12
20	2.043	72	0	632	0

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.6.3. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 34). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 34 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Galego

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0



Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
2	2.025	0
3	2.026	1
4	2.027	1
5	2.028	0
6	2.029	1
7	2.030	1
8	2.031	0
9	2.032	1
10	2.033	1
11	2.034	0
12	2.035	1
13	2.036	1
14	2.037	0
15	2.038	1
16	2.039	1
17	2.040	0
18	2.041	1
19	2.042	1
20	2.043	0

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.7. Localidade de Pombal

O abastecimento de água na localidade Pombal é realizado pelo SAS através de um poço artesiano, com capacidade para 1,5 L/s. O tratamento simplificado através de cloração é realizado na entrada do reservatório, que possui capacidade de armazenamento de 10 m³.

3.1.4.7.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água da localidade de Pombal é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 0,10 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade atual (1,50 L/s).

Deve-se adaptar uma unidade para o tratamento simplificado, para iniciar também a aplicação de flúor para o tratamento da água distribuída. Esta adaptação deverá ser realizada dentro do curto prazo. Também deverá ser implantada laje sanitária no poço artesiano.

3.1.4.7.2. Reservação

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 35.

Tabela 35 – Volume de reservação necessário – Localidade de Pombal

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1	2.024	3	10	7
2	2.025	3	10	7
3	2.026	3	10	7
4	2.027	3	10	7
5	2.028	3	10	7
6	2.029	3	10	7
7	2.030	3	10	7
8	2.031	3	10	7
9	2.032	2	10	8
10	2.033	2	10	8
11	2.034	2	10	8
12	2.035	2	10	8
13	2.036	2	10	8
14	2.037	2	10	8
15	2.038	2	10	8
16	2.039	2	10	8
17	2.040	2	10	8
18	2.041	2	10	8
19	2.042	2	10	8
20	2.043	2	10	8

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade do reservatório existente é de 10 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, não sendo necessária a implantação de novas estruturas de reservação.

3.1.4.7.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Não haverá necessidade de incrementar a rede de distribuição e o número de ligações domiciliares, visto que os cálculos de projeção consideraram que a população da localidade não sofrerá alterações no período (Tabela 36).

Tabela 36 – Incremento de rede e ligações – Localidade de Pombal

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
1	2.024	11	0	131	0
2	2.025	11	0	131	0
3	2.026	11	0	131	0
4	2.027	11	0	131	0
5	2.028	11	0	131	0
6	2.029	11	0	131	0
7	2.030	11	0	131	0
8	2.031	11	0	131	0
9	2.032	11	0	131	0
10	2.033	11	0	131	0
11	2.034	11	0	131	0
12	2.035	11	0	131	0
13	2.036	11	0	131	0
14	2.037	11	0	131	0
15	2.038	11	0	131	0
16	2.039	11	0	131	0
17	2.040	11	0	131	0
18	2.041	11	0	131	0
19	2.042	11	0	131	0
20	2.043	11	0	131	0

Fonte: IPGC, 2023.

Serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano da rede existente.

3.1.4.7.4. Hidrometração

De acordo com a Tabela 36, não haverá incremento no número de ligações na localidade no período de 20 anos. Dessa forma, não haverá incremento no número de hidrômetros (Tabela 37). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 37 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade de Pombal

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0
2	2.025	0
3	2.026	2
4	2.027	2
5	2.028	2
6	2.029	2
7	2.030	2
8	2.031	2
9	2.032	2
10	2.033	2
11	2.034	2
12	2.035	2
13	2.036	2
14	2.037	2
15	2.038	2
16	2.039	2
17	2.040	2
18	2.041	2
19	2.042	2
20	2.043	2

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.8. Distrito de São Sebastião dos Torres - Sede

O abastecimento de água da sede do distrito de São Sebastião dos Torres é realizado pelo SAS através da captação superficial em uma nascente, que direciona a água por gravidade para uma unidade de tratamento simplificado, que também conta com uma estação elevatória de água tratada. Parte da água tratada é bombeada para o reservatório R-22, com capacidade de 50 m³. O distrito conta com outros dois reservatórios, com capacidade de 30 m³ e 5 m³, que serão desativados.

3.1.4.8.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água da sede do distrito São Sebastião dos Torres é insuficiente para atendimento da população até o final de



plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 1,73 L/s no ano de 2043, valor superior a capacidade atual de produção.

Está sendo sugerida a implantação de um novo sistema de abastecimento de água para atendimento ao distrito. A captação atual, realizada em nascente, deverá ser desativada, e deverá ser implantado um novo poço artesiano com capacidade para 2,00 L/s. A definição do local de implantação do poço e as características da bomba deverão ser definidos posteriormente, após a elaboração dos projetos executivos.

Além da nova captação em poço artesiano, deverá ser implantado um sistema de tratamento simplificado da água captada. Deve-se adaptar uma unidade para realizar a aplicação de cloro e flúor para o tratamento da água a ser distribuída. Esta adaptação deverá ser realizada dentro do prazo emergencial, em paralelo a implantação do novo poço.

3.1.4.8.2. Reservação

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 38, que já desconsiderou os reservatórios que serão desativados.

Tabela 38 – Volume de reservação necessário – Distrito São Sebastião dos Torres

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	Balanço
1 2.024	43	50		7
2 2.025	43	50		7
3 2.026	42	50		8
4 2.027	42	50		8
5 2.028	41	50		9
6 2.029	41	50		9
7 2.030	40	50		10
8 2.031	40	50		10
9 2.032	40	50		10
10 2.033	39	50		11
11 2.034	40	50		10
12 2.035	40	50		10
13 2.036	40	50		10
14 2.037	40	50		10



Ano		Capacidade de Reservação (m ³)		
		Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar
15	2.038	41	50	9
16	2.039	41	50	9
17	2.040	41	50	9
18	2.041	42	50	8
19	2.042	42	50	8
20	2.043	42	50	8

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade do reservatório existente é de 50 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, não sendo necessária a implantação de novas estruturas de reservação.

3.1.4.8.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Com o aumento populacional previsto, extensões de rede devem ser necessárias, no futuro. Por este motivo, foi estimada uma quantidade anual de rede de distribuição e novas ligações domiciliares a serem executados pela concessionária, conforme Tabela 39.

Tabela 39 – Incremento de rede e ligações – Distrito São Sebastião dos Torres

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
1	2.024	163	0	1.960	0
2	2.025	165	2	1.984	24
3	2.026	166	1	1.996	12
4	2.027	167	1	2.008	12
5	2.028	169	2	2.032	24
6	2.029	170	1	2.044	12
7	2.030	171	1	2.056	12
8	2.031	173	2	2.080	24
9	2.032	174	1	2.092	12
10	2.033	175	1	2.104	12
11	2.034	177	2	2.128	24
12	2.035	178	1	2.140	12
13	2.036	180	2	2.165	24
14	2.037	181	1	2.177	12
15	2.038	182	1	2.189	12
16	2.039	184	2	2.213	24



Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
17	2.040	185	1	2.225	12
18	2.041	186	1	2.237	12
19	2.042	188	2	2.261	24
20	2.043	189	1	2.273	12

Fonte: IPGC, 2023.

Serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano da rede existente.

3.1.4.8.4. Hidrometração

Importante destacar que na sede desse distrito não há hidrometração e nem cobrança de tarifa pelo uso da água. Frente a este problema crítico, será proposto a hidrometração das residências no prazo emergencial, até 2025.

Através da projeção de ligações domiciliares e da situação do atual de inexistência de hidrômetros instalados, pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 40). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 40 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito São Sebastião dos Torres

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0
2	2.025	165
3	2.026	1
4	2.027	1
5	2.028	2
6	2.029	1
7	2.030	1
8	2.031	2
9	2.032	1
10	2.033	1



	Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros	
	11	2.034	2	25
	12	2.035	1	25
	13	2.036	2	26
	14	2.037	1	26
	15	2.038	1	26
	16	2.039	2	26
	17	2.040	1	26
	18	2.041	1	27
	19	2.042	2	27
	20	2.043	1	27

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.9. Localidade de Pedra

O abastecimento de água na localidade de Pedra é realizado pelo SAS, por meio de um poço artesiano, com capacidade nominal de 1,5 L/s. A água captada passa por um sistema de tratamento simplificado na saída do poço, através de cloração, e é encaminhada para um reservatório elevado de 5 m³.

3.1.4.9.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água da localidade de Pedra é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 1,33 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade nominal do sistema de produção (1,50 L/s).

Deve-se adaptar uma unidade para o tratamento simplificado, para iniciar também a aplicação de flúor para o tratamento da água distribuída. Esta adaptação deverá ser realizada dentro do curto prazo.

3.1.4.9.2. Reservação

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme Tabela 41.

Tabela 41 – Volume de reservação necessário – Localidade de Pedra

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)				
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	Balanço	
1	2.024	33	5	35	-28
2	2.025	33	40	-5	7
3	2.026	33	35		2
4	2.027	32	35		3
5	2.028	32	35		3
6	2.029	32	35		3
7	2.030	31	35		4
8	2.031	31	35		4
9	2.032	31	35		4
10	2.033	30	35		5
11	2.034	31	35		4
12	2.035	31	35		4
13	2.036	31	35		4
14	2.037	31	35		4
15	2.038	31	35		4
16	2.039	32	35		3
17	2.040	32	35		3
18	2.041	32	35		3
19	2.042	32	35		3
20	2.043	33	35		2

Fonte: IPGC, 2023.

A capacidade do reservatório existente é de 5 m³, sendo, portanto, inferior a necessidade futura. Segundo o SAS, está prevista a troca do reservatório atual por um de 10 m³. Mesmo após a troca a capacidade de reservação da localidade será inferior a necessidade futura. Deve-se implantar um novo reservatório de 25 m³ na localidade, totalizando 35 m³ em volume a ser implantado.

3.1.4.9.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Com o aumento populacional previsto, extensões de rede devem ser necessárias, no futuro. Por este motivo, foi estimada uma quantidade anual de rede de distribuição e novas ligações domiciliares a serem executados pela Concessionária, conforme Tabela 42.

Tabela 42 – Incremento de rede e ligações – Localidade de Pedra

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)
1	2.024	126	0	1.366
2	2.025	128	2	1.390
3	2.026	129	1	1.402
4	2.027	130	1	1.414
5	2.028	131	1	1.426
6	2.029	132	1	1.438
7	2.030	133	1	1.450
8	2.031	134	1	1.462
9	2.032	135	1	1.474
10	2.033	136	1	1.486
11	2.034	137	1	1.498
12	2.035	138	1	1.510
13	2.036	139	1	1.522
14	2.037	140	1	1.535
15	2.038	141	1	1.547
16	2.039	142	1	1.559
17	2.040	143	1	1.571
18	2.041	144	1	1.583
19	2.042	145	1	1.595
20	2.043	146	1	1.607

Fonte: IPGC, 2023.

Serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano da rede existente.

3.1.4.9.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e do índice de hidrometração atual (100%), pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 43). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 43 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade de Pedra

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0
2	2.025	2
3	2.026	1
4	2.027	1
5	2.028	1
6	2.029	1
7	2.030	1
8	2.031	1
9	2.032	1
10	2.033	1
11	2.034	1
12	2.035	1
13	2.036	1
14	2.037	1
15	2.038	1
16	2.039	1
17	2.040	1
18	2.041	1
19	2.042	1
20	2.043	1

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.10. Distrito de Correia de Almeida

O abastecimento de água do Distrito Correia de Almeida é realizado pelo SAS, por meio da captação superficial no Córrego Sapateiro, com vazão nominal de 10 L/s. O tratamento é realizado por uma estação de tratamento compacta (denominada ETA III), com capacidade nominal de 10 L/s e constituída por: calha Parshall, flocculadores, decantador de alta taxa, filtros descendentes e leito de secagem. Além disso, é realizada a desinfecção através de cloração. O sistema ainda conta com dois reservatórios de 50 m³ (localizados na ETA III) e um de 100 m³.

3.1.4.10.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água do distrito Correia de Almeida é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A



vazão necessária para atendimento a demanda será de 8,97 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade atual (10,0 L/s).

De acordo com o SAS, estão previstas algumas obras nas estruturas que compõe o sistema de abastecimento de água do distrito, sendo elas:

- Reforma no prédio da captação;
- Reforma no prédio da ETA existente.

Estas intervenções serão programadas para serem executadas dentro do curto prazo, até o ano de 2028.

3.1.4.10.2. Reservação

A capacidade de reservação existente é de 200 m³ (dois reservatórios de 50 m³ e um de 100 m³), sendo, portanto, inferior a necessidade futura. Entretanto, o SAS planeja realizar a substituição do reservatório de 100 m³, por outras duas unidades novas de 80 m³ cada. Com a troca do reservatório a capacidade de reservação passa a ser superior a necessidade futura, conforme Tabela 44.

Tabela 44 – Volume de reservação necessário – Distrito Correia de Almeida

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanco
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1 2.024	222	200		-22
2 2.025	220	200	160	-20
3 2.026	217	360	-100	143
4 2.027	215	260		45
5 2.028	213	260		47
6 2.029	210	260		50
7 2.030	208	260		52
8 2.031	206	260		54
9 2.032	205	260		55
10 2.033	203	260		57
11 2.034	204	260		56
12 2.035	206	260		54
13 2.036	208	260		52
14 2.037	209	260		51
15 2.038	211	260		49
16 2.039	213	260		47
17 2.040	214	260		46



Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balançaço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
18 2.041	216	260		44
19 2.042	218	260		42
20 2.043	219	260		41

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.10.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Apesar do alto nível de atendimento quanto ao sistema de água, com o aumento populacional previsto, extensões de rede devem ser necessárias, no futuro. Por este motivo, foi estimada uma quantidade anual de rede de distribuição e novas ligações domiciliares a serem executados pela concessionária, conforme Tabela 45.

Tabela 45 – Incremento de rede e ligações – Distrito Correia de Almeida

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)
1 2.024	839	0	6.699	0
2 2.025	846	7	6.783	84
3 2.026	854	8	6.880	96
4 2.027	861	7	6.964	84
5 2.028	869	8	7.060	96
6 2.029	876	7	7.145	84
7 2.030	884	8	7.241	96
8 2.031	891	7	7.325	84
9 2.032	899	8	7.422	96
10 2.033	906	7	7.506	84
11 2.034	914	8	7.602	96
12 2.035	921	7	7.687	84
13 2.036	929	8	7.783	96
14 2.037	936	7	7.867	84
15 2.038	944	8	7.964	96
16 2.039	951	7	8.048	84
17 2.040	959	8	8.144	96
18 2.041	966	7	8.229	84
19 2.042	973	7	8.313	84
20 2.043	981	8	8.409	96

Fonte: IPGC, 2023.



Serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano da rede existente.

3.1.4.10.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e do índice de hidrometração atual (100%), pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 46). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 46 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Distrito Correia de Almeida

	Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0	40
2	2.025	7	121
3	2.026	8	122
4	2.027	7	123
5	2.028	8	124
6	2.029	7	125
7	2.030	8	126
8	2.031	7	127
9	2.032	8	128
10	2.033	7	129
11	2.034	8	131
12	2.035	7	132
13	2.036	8	133
14	2.037	7	134
15	2.038	8	135
16	2.039	7	136
17	2.040	8	137
18	2.041	7	138
19	2.042	7	139
20	2.043	8	140

Fonte: IPGC, 2023.



3.1.4.11. Localidade de Campestre II

Conforme demonstrado no diagnóstico, o abastecimento de água da localidade de Campestre II é realizado pelo SAS, por meio de um poço artesiano, com capacidade nominal de 1,5 L/s. A água é direcionada para um reservatório com capacidade de reservação de 50 m³.

3.1.4.11.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água da localidade de Campestre II é suficiente para atendimento da população até o final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 1,09 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade nominal de produção (1,50 L/s).

Deve-se adaptar uma unidade para o tratamento simplificado, para iniciar também a aplicação de flúor para o tratamento da água distribuída. Esta adaptação deverá ser realizada dentro do curto prazo.

3.1.4.11.2. Reservação

A capacidade do reservatório existente é de 50 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, entretanto unidade é muito antiga, encontra-se em péssimo estado de conservação, com a presença de muito lodo e sinais de infiltração em toda sua estrutura. Segundo o SAS, está prevista a troca do reservatório atual por um novo, de mesma capacidade, conforme Tabela 47.

Tabela 47 – Volume de reservação necessário – Localidade de Campestre II

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			Balanco
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
1 2.024	26	50		24
2 2.025	26	50	50	24
3 2.026	26	100	-50	74
4 2.027	26	50		24
5 2.028	25	50		25
6 2.029	25	50		25
7 2.030	25	50		25
8 2.031	25	50		25
9 2.032	25	50		25
10 2.033	24	50		26
11 2.034	25	50		25
12 2.035	25	50		25
13 2.036	25	50		25



Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	Balanco
14	2.037	25	50	25
15	2.038	26	50	24
16	2.039	26	50	24
17	2.040	26	50	24
18	2.041	26	50	24
19	2.042	26	50	24
20	2.043	27	50	23

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.11.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Apesar do alto nível de atendimento quanto ao sistema de água, com o aumento populacional previsto, extensões de rede devem ser necessárias, no futuro. Por este motivo, foi estimada uma quantidade anual de rede de distribuição e novas ligações domiciliares a serem executados pela concessionária, conforme Tabela 48.

Tabela 48 – Incremento de rede e ligações – Localidade Campestre II

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)
1	2.024	100	0	1.164
2	2.025	101	1	1.176
3	2.026	102	1	1.188
4	2.027	103	1	1.200
5	2.028	104	1	1.212
6	2.029	105	1	1.224
7	2.030	106	1	1.236
8	2.031	107	1	1.248
9	2.032	108	1	1.260
10	2.033	109	1	1.272
11	2.034	110	1	1.284
12	2.035	111	1	1.296
13	2.036	112	1	1.309
14	2.037	113	1	1.321
15	2.038	114	1	1.333
16	2.039	115	1	1.345
17	2.040	116	1	1.357
18	2.041	117	1	1.369



Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
19	2.042	118	1	1.381	12
20	2.043	119	1	1.393	12

Fonte: IPGC, 2023.

Serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano da rede existente.

3.1.4.11.4. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e do índice de hidrometração atual (100%), pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo (Tabela 49). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 49 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade Campestre II

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0
2	2.025	14
3	2.026	15
4	2.027	15
5	2.028	15
6	2.029	15
7	2.030	15
8	2.031	15
9	2.032	15
10	2.033	16
11	2.034	16
12	2.035	16
13	2.036	16
14	2.037	16
15	2.038	16
16	2.039	16
17	2.040	17
18	2.041	17



Ano		Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
19	2.042	1	17
20	2.043	1	17

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.12. Localidade de Jacó

O abastecimento de água da localidade de Jacó é realizado pelo SAS, por meio de um poço artesiano, com capacidade nominal de 1,50 L/s. O tratamento simplificado é realizado por clorador e filtro instalados na entrada do reservatório, com capacidade de 20 m³.

3.1.4.12.1. Unidades de produção e tratamento

Conforme identificado nos cálculos de projeções, o sistema de abastecimento de água da localidade de Jacó é suficiente para atendimento da população até final de plano. A vazão necessária para atendimento a demanda será de 0,12 L/s no ano de 2043, valor abaixo da capacidade atual (1,50 L/s).

Deve-se adaptar uma unidade para o tratamento simplificado, para iniciar também a aplicação de flúor para o tratamento da água distribuída. Esta adaptação deverá ser realizada dentro do curto prazo.

3.1.4.12.2. Reservação

A capacidade do reservatório existente é de 20 m³, sendo, portanto, superior a necessidade futura, não sendo necessária a implantação de novas estruturas de reservação, conforme demonstrado na Tabela 50.

Tabela 50 – Volume de reservação necessário – Localidade de Jacó

Ano	Capacidade de Reservação (m ³)			
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	Balanco
1	2.024	4	20	16
2	2.025	4	20	16
3	2.026	3	20	17
4	2.027	3	20	17
5	2.028	3	20	17
6	2.029	3	20	17
7	2.030	3	20	17



Ano	Capacidade de Reservação (m³)			Balançaço
	Vol. necessário	Vol. Existente	Vol. a implantar	
8	2.031	3	20	17
9	2.032	3	20	17
10	2.033	3	20	17
11	2.034	3	20	17
12	2.035	3	20	17
13	2.036	3	20	17
14	2.037	3	20	17
15	2.038	3	20	17
16	2.039	3	20	17
17	2.040	3	20	17
18	2.041	3	20	17
19	2.042	3	20	17
20	2.043	3	20	17

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.4.12.3. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Não haverá necessidade de incrementar a rede de distribuição e o número de ligações domiciliares, visto que os cálculos de projeção consideraram que a população da localidade não sofrerá alterações no período (Tabela 51).

Tabela 51 – Incremento de rede e ligações – Localidade de Jacó

Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
1	2.024	14	0	154	0
2	2.025	14	0	154	0
3	2.026	14	0	154	0
4	2.027	14	0	154	0
5	2.028	14	0	154	0
6	2.029	14	0	154	0
7	2.030	14	0	154	0
8	2.031	14	0	154	0
9	2.032	14	0	154	0
10	2.033	14	0	154	0
11	2.034	14	0	154	0
12	2.035	14	0	154	0
13	2.036	14	0	154	0
14	2.037	14	0	154	0



Ano	Ligações existentes	Incremento ligações	Extensão da rede existente (m)	Incremento total da rede (m)	
15	2.038	14	0	154	0
16	2.039	14	0	154	0
17	2.040	14	0	154	0
18	2.041	14	0	154	0
19	2.042	14	0	154	0
20	2.043	14	0	154	0

Fonte: IPGC, 2023.

Serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc.). Será adotada uma premissa de substituição de 1,0% ao ano da rede existente.

3.1.4.12.4. Hidrometração

De acordo com a Tabela 52, não haverá incremento no número de ligações na localidade no período de 20 anos. Dessa forma, não haverá incremento no número de hidrômetros (Tabela 52). Será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a partir do segundo ano. Através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.

Tabela 52 – Previsão de instalação e substituição de hidrômetros – Localidade de Jacó

Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
1	2.024	0
2	2.025	0
3	2.026	2
4	2.027	2
5	2.028	2
6	2.029	2
7	2.030	2
8	2.031	2
9	2.032	2
10	2.033	2
11	2.034	2
12	2.035	2
13	2.036	2
14	2.037	2



Ano	Hidrômetros a implantar	Substituição de Hidrômetros
15	2.038	0
16	2.039	0
17	2.040	0
18	2.041	0
19	2.042	0
20	2.043	0

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.5. Combate a Perdas

Um dos problemas apresentados em Barbacena/MG é a elevada pressão com que a água atinge as tubulações da rede de distribuição, devido à topografia acidentada do município. As altas pressões podem causar pequenos vazamentos ou até rompimento das tubulações, acarretando altos índices de perdas de água na distribuição.

Além disso, foram identificados os trechos da rede que se encontram em más condições de uso e em desacordo com as adequações dispostas nas normas brasileiras, promovendo uma maior probabilidade de rompimento das tubulações que são submetidas a pressões mais altas.

As metas relacionadas à redução do índice de perdas na rede de distribuição serão graduais, porque as ações necessitam de tempo para seu planejamento e execução, além da elaboração de estimativas de investimentos no setor, podendo haver diferenças na realidade. Sendo assim, será adotado como objetivo atingir o patamar de 29% até 2033.

As principais metas e ações para o combate a perdas de água estão descritas no Quadro 5:

Quadro 5 – Metas e ações de combate a perdas

Combate a perdas	Responsável
Elaborar um plano de controle e redução de perda. Para a elaboração do plano é necessário realizar o cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, por meio do levantamento das características físicas das unidades operacionais existentes consolidadas em texto descritivo e desenho técnico, levantamento topográfico planialtimétrico da região, serviço de pitometria em campo para avaliação da pressão e vazão existente e pesquisa de vazamento por meio do uso de detectores;	COPASA e SAS
Realizar simulação hidráulica para definir os trechos de maior pressão. A simulação é realizada por meio de programas computacionais	COPASA e SAS



Combate a perdas	Responsável
específicos, como por exemplo, o EPANET e o WaterCAD. A escolha do melhor programa a ser usado fica a cargo da concessionária;	
Realizar estudo de viabilidade técnico-econômica de setorização da rede de distribuição de água. A setorização divide a rede em setores menores, facilitando o gerenciamento e controle do sistema e auxiliando na redução das perdas na distribuição, além disso, permite que intervenções pontuais não afete a rede como um todo. Para a definição dos setores é necessário avaliar as condições topográficas, a projeção populacional, estudo de demandas e a simulação hidráulica. Após isso, deverão ser remanejadas ou implantadas novas redes de distribuição e acessórios e deverá ser avaliado a necessidade de implantar ou ampliar novos reservatórios;	COPASA e SAS
Implantação de telemetria no sistema de abastecimento de água, permitindo que, de forma remota, seja possível monitorar e controlar o funcionamento das estações elevatórias, <i>boosters</i> , válvulas, reservatórios e qualquer outro dispositivo eletromecânico. O sistema funciona por meio da instalação de painéis de telemetria nos equipamentos que compõe o SAA que se deseja monitorar, este painel realiza a transmissão de dados para a central de controle e operação por meio de ondas de rádio, possibilitando o monitoramento em tempo real do funcionamento do sistema. Essa capacidade de comunicação permite a pronta identificação de eventuais falhas, possibilitando a implementação de melhorias em tempo hábil;	COPASA
Instalação de válvulas redutoras de pressão;	COPASA e SAS
Substituir a rede e ramais de água antigos que não se encontram em boas condições de funcionamento (execução de programas de troca seletiva);	COPASA e SAS
Deve ser realizada uma pesquisa de campo que avalia a qualidade dos hidrômetros existentes e a existência de fraudes ou ligações clandestinas. Depois realizar a substituição ou instalação de novos hidrômetros. É necessário, também, elaborar o cadastro técnico de todos os hidrômetros existentes, com a marca, modelo e ano de instalação e realizar a substituição a cada 7 anos;	COPASA e SAS
Instalação de macro medidores de vazão, que são equipamentos capazes de fazer a medição de grandes vazões, permitindo avaliar o que foi produzido e o que foi entregue. É recomendado que sejam instalados nas adutoras, na entrada e saída dos reservatórios, na saída das estações de tratamento e nos espaços setorizados. É necessário também realizar o cadastro técnico deles;	COPASA e SAS
Atualização, troca e instalação dos hidrômetros de micromedição para melhorias no controle;	COPASA e SAS
Mapeamento, fiscalização e controle de ligações clandestinas;	COPASA e SAS

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.6. Qualidade da Água

Em relação a qualidade da água, a meta é atingir o quantitativo de 95% das análises realizadas com resultados dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente. O Quadro 6 detalha as ações necessárias para alcançar esse objetivo.

Quadro 6 – Metas e ações – qualidade de água

Qualidade da água	Responsável
Construção, montagem ou parceria com laboratórios de análise de qualidade da água;	COPASA e SAS
Elaboração de um Plano de Monitoramento/Amostragem da qualidade da água;	COPASA e SAS
Monitoramento da qualidade da água à montante e nos pontos de captação;	COPASA e SAS
Disponibilização dos dados em uma rede de comunicação com os consumidores.	COPASA e SAS

Fonte: IPGC, 2023.

Assim como já foi citado no produto de diagnóstico deste plano, sabe-se que, nos últimos anos, em Barbacena/MG, ocorreram três situações que levaram ao desabastecimento de água devido a contaminação de mananciais, dois deles acontecerem próximos a afluentes do Rio das Mortes e o outro em um afluente da captação da BR-040.

A primeira situação ocorreu 11 de abril de 2013, tendo sido o motivo, um roubo de combustível de uma válvula de oleoduto da Petrobras, em que, devido à dificuldade do caminhão que realizava o furto de transportar a carga roubada, ela foi descartada no curso d'água. A segunda ocorreu no ano de 2017, e consistiu em um vazamento de óleo proveniente de um posto de gasolina, contaminando o curso d'água.

E, por fim, em 11 de maio de 2023, o último acontecimento foi um acidente que acarretou a explosão de um caminhão-tanque que transportava óleo diesel e que teve parte do óleo derramado em um afluente do Rio das Mortes, ocasionando a contaminação do rio e, conseqüentemente, a interrupção do abastecimento.

Devido a esses ocorridos, que geraram transtornos aos munícipes, são propostas a seguir medidas mitigatórias para evitar o desabastecimento, caso acidentes como esses venham a ocorrer novamente (Quadro 7).

Quadro 7 – Metas e ações – Combate ao desabastecimento

Ações de combate ao desabastecimento	Responsável
Ampliação do sistema de reservação de água, de forma a garantir maior volume reservado caso haja necessidade de realizar interrupções no abastecimento. Para a ampliação é necessário analisar os locais em que a falta de água gera maior impacto e realizar o estudo de demanda para determinar o volume máximo diário para abastecer a população, para então elaborar o projeto;	SAS e COPASA
Fomentar a gestão e restrição do consumo de água durante períodos de interrupção no abastecimento, especialmente quando se antevê a possibilidade de prolongada escassez. Essa abordagem requer a conscientização da população sobre a importância do consumo responsável de água.	SAS, COPASA e Prefeitura
Cadastro dos pontos da rodovia próximo ao rio que possuam maior probabilidade de acidentes. O cadastro pode ser feito por meio de estudo estatístico, através de análise da série histórica dos locais em que mais ocorreram acidentes;	Prefeitura, DETRAN e Concessionária BR-040
Realizar a adoção de elementos que induzam os motoristas a reduzirem a velocidade nos pontos de maior probabilidade de acidentes. Esses elementos podem ser desde radares, até lombadas diagonais, sendo que é necessário realizar um estudo técnico para definir qual a melhor alternativa;	Prefeitura, DETRAN e concessionária
Instalação de bacia de contenção de óleo nos pontos críticos ao redor da rodovia. A bacia de contenção é uma ferramenta usada para evitar todo tipo de vazamento de produtos químicos, óleos e líquidos no meio ambiente. Caso instaladas é importante salientar que se faz necessário realizar a limpeza das bacias de forma contínua, para evitar o acúmulo de sujeiras ou contaminantes, e garantir o bom funcionamento da estrutura.	Prefeitura e Concessionária BR-040

Fonte: IPGC, 2023.

3.1.7. Atendimento Integrado da Sede

De acordo com o SAS, existe um desejo e um planejamento de expandir o sistema de abastecimento de água da sede municipal de Barbacena/MG, para que também seja possível atender, de forma integrada, os distritos de Colônia Rodrigo Silva, Pinheiro Grosso e Ponte do Cosme, além da localidade Chapada do Faria. Importante ressaltar que o distrito de Galego já é atendido pelo sistema existente na sede.

O objetivo desta ação é estender o atendimento para alguns distritos e localidades mais próximos da sede, otimizando a eficiência do serviço. O detalhamento da demanda necessária em cada distrito encontra-se na Tabela 53.



Tabela 53 – Vazão necessária para atendimento dos distritos e localidades de forma integrada (2043)

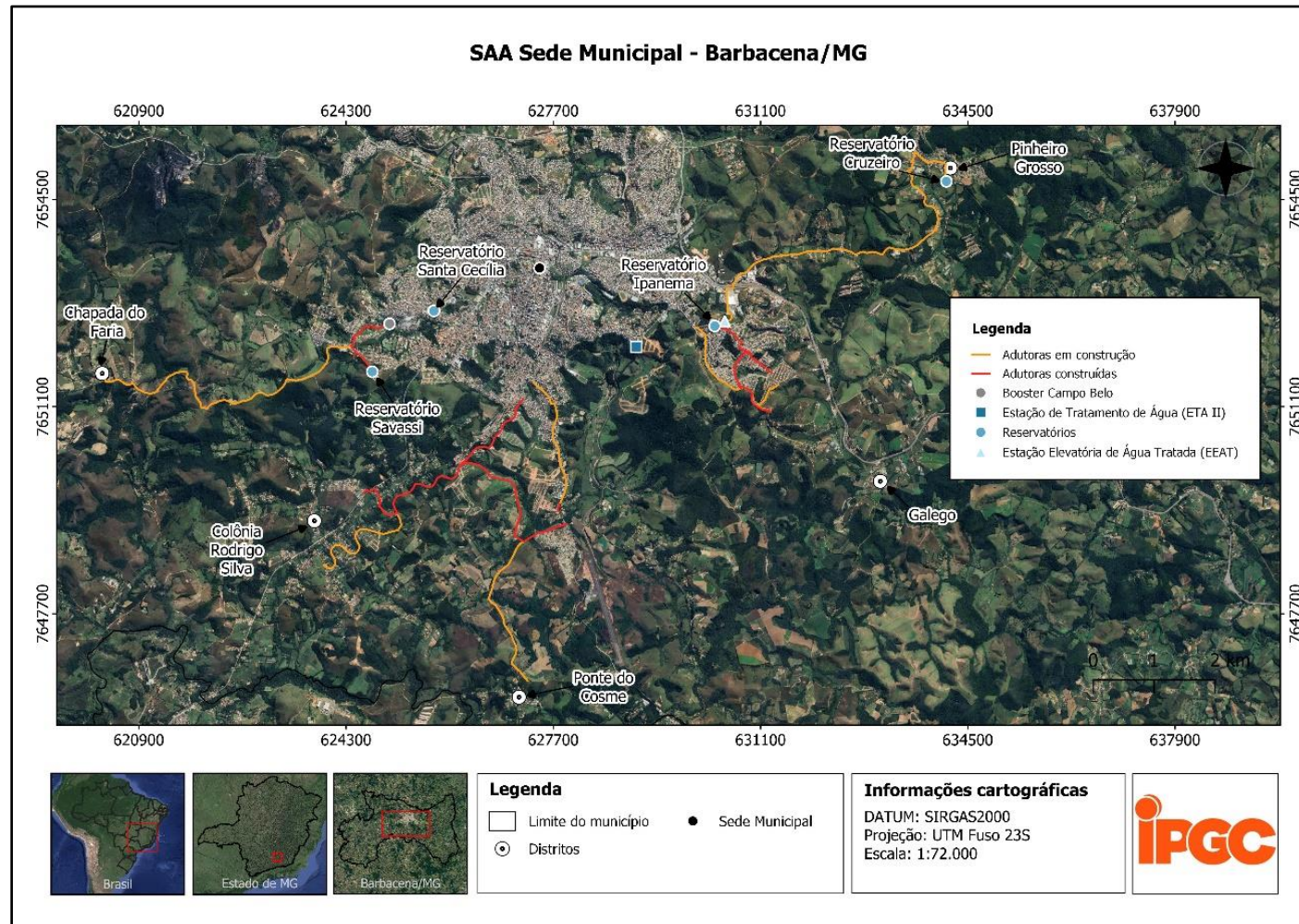
Ano	Vazão de produção (L/s)							Capacidade (L/s)				
	Sede (Região SAS)	Galego	Colônia Rodrigo Silva	Ponte do Cosme	Pinheiro Grosso	Chapada do Faria	Total	Captação	Balanco	Tratamento	Balanco	
1	2.024	206,92	0,64	5,15	1,50	9,30	1,27	224,78	210,00	-14,78	250,00	25,22
2	2.025	209,79	0,64	5,09	1,49	9,19	1,25	227,45	210,00	-17,45	250,00	22,55
3	2.026	212,63	0,63	5,04	1,47	9,09	1,24	230,10	210,00	-20,10	250,00	19,90
4	2.027	219,36	0,63	4,99	1,46	9,00	1,23	236,66	340,00	103,34	300,00	63,34
5	2.028	226,33	0,62	4,94	1,45	8,91	1,21	243,45	327,00	83,55	300,00	56,55
6	2.029	233,54	0,62	4,89	1,43	8,82	1,20	250,50	327,00	76,50	300,00	49,50
7	2.030	241,01	0,61	4,84	1,42	8,74	1,19	257,81	327,00	69,19	300,00	42,19
8	2.031	248,75	0,61	4,80	1,41	8,65	1,18	265,40	327,00	61,60	300,00	34,60
9	2.032	256,79	0,60	4,75	1,39	8,58	1,17	273,28	327,00	53,72	300,00	26,72
10	2.033	265,13	0,60	4,71	1,38	8,50	1,16	281,49	327,00	45,51	300,00	18,51
11	2.034	269,48	0,61	4,75	1,40	8,57	1,17	285,97	327,00	41,03	300,00	14,03
12	2.035	273,90	0,61	4,79	1,41	8,64	1,18	290,53	327,00	36,47	300,00	9,47
13	2.036	278,38	0,62	4,83	1,42	8,71	1,18	295,15	327,00	31,85	300,00	4,85
14	2.037	282,94	0,62	4,87	1,43	8,79	1,19	299,86	327,00	27,14	300,00	0,14
15	2.038	287,58	0,63	4,91	1,45	8,86	1,20	304,63	327,00	22,37	300,00	-4,63
16	2.039	292,30	0,64	4,96	1,46	8,93	1,21	309,49	327,00	17,51	300,00	-9,49
17	2.040	299,10	0,64	5,00	1,47	9,00	1,22	316,43	327,00	10,57	300,00	-16,43
18	2.041	306,12	0,65	5,04	1,48	9,07	1,23	323,59	452,00	128,41	400,00	76,41
19	2.042	332,50	0,66	5,08	1,50	9,14	1,24	350,11	452,00	101,89	400,00	49,89
20	2.043	335,08	0,66	5,12	1,50	9,21	1,25	352,82	452,00	99,18	400,00	47,18

Fonte: IPGC, 2023.



Diante da proposta de atendimento integrado para os distritos de Colônia Rodrigo Silva, Ponte do Cosme, e a localidade Chapada do Faria, é essencial considerar as obras necessárias para realizar a conexão eficiente dessas regiões ao sistema de abastecimento de água da sede municipal de Barbacena/MG. Está sendo sugerida a implantação de novas adutoras de água tratada na região, interligando os reservatórios Ipanema, Santa Cecília e Savassi, o *Booster* Campo Belo e a ETA II, aos distritos. O mapa a seguir (Figura 5) ilustra as ações propostas.

Figura 5 – Expansão do SAA da sede municipal



Fonte: IPGC, 2023.



Vale destacar que as ações requeridas para a conexão do distrito de Pinheiro Grosso já foram delineadas em seu tópico específico, proporcionando uma visão detalhada desse processo.

A proposta de atendimento integrado para os distritos de Colônia Rodrigo Silva, Ponte do Cosme, e a localidade Chapada do Faria é encarada de forma positiva pela equipe técnica envolvida na atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Este projeto integrado não apenas fortalecerá a segurança hídrica e operacional para essas regiões, mas também representa uma resposta eficiente aos desafios de disponibilidade hídrica enfrentados principalmente pelo distrito de Pinheiro Grosso.

Contudo, é imperativo seguir alguns pré-requisitos antes de efetuar as conexões desses distritos e localidades ao sistema integrado. Primeiramente, é fundamental que as obras de ampliação e melhorias da ETA II sejam concluídas integralmente. Além disso, é aconselhável que o SAS execute ações de combate às perdas reais e aparentes, visando minimizar o volume de água perdido no sistema da sede.

Portanto, ao atender esses pré-requisitos, sugere-se que as ações de integração dos sistemas sejam efetivadas a partir do ano de 2027. É crucial ressaltar a importância de realizar as duas ações mencionadas acima dentro do prazo emergencial (2024 a 2026), assegurando assim uma transição segura para o sistema integrado, promovendo maior eficiência e sustentabilidade no fornecimento de água para essas localidades.

Conforme as intervenções demonstradas na Figura 5, destaca-se:

- Implantação de adutora de água tratada para conexão da sede ao distrito Colônia Rodrigo Silva, com 2.386 de extensão e 200 mm de diâmetro;
- Implantação de adutora de água tratada para conexão da sede (Bairro Ceolin) ao distrito de Ponte do Cosme, com 2.751 de extensão e 100 mm de diâmetro;
- Implantação de adutora de água tratada para conexão da sede (ponto no início da Estrada Farias) a localidade de Chapada do Faria, com 5.345 de extensão e 150 mm de diâmetro.

Segundo os dados apresentados na tabela acima, é factível realizar a conexão desses distritos. No entanto, foi observado um valor negativo entre os anos de 2038 e 2040. Esse valor negativo não indica que o sistema não será capaz de atender às demandas. Ele reflete, na verdade, projeções ligeiramente mais altas para a sede, em linha com o objetivo estratégico de reduzir o tempo de operação diário do sistema produtor. Caso seja necessário integrar todas essas localidades, é recomendado que o sistema de produção opere com um tempo estipulado um



pouco maior do que o apresentado nas demandas no caderno P4. Aumentando o tempo de operação, haverá uma diminuição na vazão de produção da sede e, conseqüentemente, na vazão do sistema integrado. Dessa forma, será possível atender essas localidades sem que o balanço global seja negativo.

3.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.2.1. Concepção geral dos sistemas de água

Assim como para o sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotamento sanitário do município possui dois operadores, a saber: Copasa atendendo a região noroeste da sede e o SAS na área excedente da sede e nos distritos e demais localidades da zona rural.

Como concepção geral, o sistema da sede permanecerá dividido em duas partes distintas, cada uma sob a jurisdição de seus operadores específicos. O setor noroeste do município, continuará sob a operação da Companhia de Saneamento de Minas Gerais, conforme estabelecido no Contrato de Programa CP nº 9.994.623, com contrato vigente até o ano de 2037. O sistema de esgotamento sanitário da região noroeste é composto por rede coletora, trechos de interceptores, 1 (uma) estação elevatória de esgoto (EEE Final) e por 1 (uma) estação de tratamento de esgoto (ETE), denominada ETE Barbacena.

A área excedente da sede, continuará a ser operada pelo Serviço de Água e Saneamento (SAS). O sistema de esgotamento sanitário operado pelo SAS na sede é composto por rede coletora, trechos de interceptores, 1 (uma) estação elevatória de esgoto (EEE Eucisa) e por 2 (duas) estações de tratamento de esgoto recém implantadas, que atendem duas, das cinco bacias de esgotamento sanitário, da área de abrangência da autarquia.

Entretanto, existem particularidades distintas entre o sistema de abastecimento de água e o sistema de esgotamento sanitário no município. Enquanto o sistema de abastecimento opera predominantemente com uma rede de distribuição pressurizada, permitindo uma certa flexibilidade topográfica, o sistema coletor de esgoto opera por gravidade, sendo totalmente dependente da topografia local.

Esta diferença fundamental torna-se um desafio, uma vez que SAS e COPASA têm áreas adjacentes, e a topografia dessas regiões apresenta declive em direção à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) existente da COPASA.



Em uma das bacias de esgotamento sob a responsabilidade do SAS (SB-01 – Bacia Central), o declive é direcionado para a área da COPASA. Esse cenário potencializa a possibilidade de enfrentar desafios operacionais e financeiros significativos para o município, caso decisões sensatas e técnicas não sejam tomadas para gerenciar adequadamente essa interseção complexa entre as redes de esgoto operadas pelas diferentes entidades.

O SAS e a Prefeitura de Barbacena já iniciaram diálogos com a Copasa, visando encontrar uma solução conjunta para resolver o desafio apresentado. O objetivo principal é a implementação de medidas que permitam a coleta do esgoto da região de forma colaborativa entre os dois operadores, direcionando o esgoto coletado para a Estação de Tratamento de Esgoto existente da Copasa.

Essa abordagem é considerada a decisão mais acertada tecnicamente e a mais viável sob o aspecto econômico, e será adotada neste prognóstico como a concepção ideal para o sistema futuro. Essa parceria resultaria na ampliação da unidade existente da Copasa, evitando a necessidade de construir uma nova ETE do SAS, que deveria ser implantada em área praticamente vizinha à ETE da Copasa. Dessa maneira, a concepção geral do sistema de esgotamento sanitário consiste no SAS atendendo as bacias de esgotamento complementares (SB-02, SB-03, SB-04 e SB-05), a Copasa atendendo sua região específica, e ambas as operadoras chegando a um consenso sobre o atendimento mútuo das áreas adjacentes, denominada como bacia de esgotamento central.

3.2.2. Área urbana do distrito sede – setor Noroeste

3.2.2.1. Rede coletora de esgoto

Conforme informações declaradas no SNIS, em 2021, o índice de coleta de esgoto da região noroeste de Barbacena/MG atingiu 71,37%. Segundo a agência reguladora ARSAE (2020), a extensão total da rede coletora é de 107.982,00 m. Entretanto, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) relatou uma extensão de 91,92 km de rede coletora na região em questão. Em 2021, o SNIS registrou um aumento na extensão da rede coletora para 133,54 km.

A projeção ao longo dos anos para a extensão da rede coletora foi estimada a partir da medição das ruas e através de um comparativo com a rede de água existente. O número de ligações também foi obtido através de comparativo com o número de ligações ativas de água existente.



Conforme estabelecido pela Lei 14.026/2020, a universalização do serviço de coleta e tratamento de esgoto é alcançada quando pelo menos 90% da população é atendida, e o prazo para atingir essa meta é até 31 de dezembro de 2033. Para a região noroeste da sede, a universalização da coleta de esgoto está projetada para 2032. No entanto, nesta atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), está sendo proposta uma meta mais ambiciosa para a sede como um todo. Até 2033, a meta é alcançar que 95% da população tenha acesso ao serviço de coleta e tratamento de esgoto para toda a sede.

Está sendo previsto também um programa de substituição preventiva, com a premissa de realizar a troca seletiva de 1,0% ao ano, tanto para redes quanto para ligações domiciliares. Este programa tem como objetivo a renovação dos ativos, abrangendo redes coletoras (principalmente redes em manilha cerâmica) e ligações prediais.

A Tabela 54 na sequência apresenta a projeção para o incremento de redes coletoras e ligações domiciliares para a região noroeste da Sede, bem como os quantitativos previstos para substituição preventiva de ligações e redes, para todo o sistema.

Tabela 54 – Incremento e troca seletiva de redes coletoras de esgoto e ligações domiciliares para o sistema de esgotamento da sede (região noroeste)

Ano	Ligações (unidade)		Extensão da rede (m)		Trocadas Seletivas		
	Ligações	Incremento ligações	Rede Projetada	Incremento	Ligações (unid.)	Rede (m)	
1	2.024	13.192	0	133.540	0	132	1.335
2	2.025	13.192	0	133.540	0	132	1.335
3	2.026	13.192	0	136.366	2.826	132	1.364
4	2.027	13.192	0	142.308	5.942	132	1.423
5	2.028	13.192	0	148.334	6.026	132	1.483
6	2.029	13.192	0	154.445	6.111	132	1.544
7	2.030	13.558	366	160.629	6.184	136	1.606
8	2.031	14.086	528	166.907	6.278	141	1.669
9	2.032	14.621	535	173.270	6.363	146	1.733
10	2.033	15.163	542	179.717	6.447	152	1.797
11	2.034	15.289	126	181.239	1.522	153	1.812
12	2.035	15.416	127	182.761	1.522	154	1.828
13	2.036	15.542	126	184.282	1.522	155	1.843
14	2.037	15.668	126	185.804	1.522	157	1.858
15	2.038	15.795	127	187.326	1.522	158	1.873
16	2.039	15.921	126	188.848	1.522	159	1.888

Ano	Ligações (unidade)		Extensão da rede (m)		Trocas Seletivas		
	Ligações	Incremento ligações	Rede Projetada	Incremento	Ligações (unid.)	Rede (m)	
17	2.040	16.046	125	190.358	1.510	160	1.904
18	2.041	16.173	127	191.880	1.522	162	1.919
19	2.042	16.299	126	193.402	1.522	163	1.934
20	2.043	16.426	127	194.924	1.522	164	1.949

Fonte: IPGC, 2023.

3.2.2.2. Interceptores

A Copasa não disponibilizou cadastro técnico detalhado do sistema de coleta de esgoto, principalmente sobre os trechos existentes de interceptores. Segundo o PMSB (2014) naquele ano, seria necessário implantar cerca de 3.000 m adicionais.

Vale destacar que na etapa de diagnóstico desta atualização do plano foi apresentado um croqui dos interceptores da região noroeste da sede de Barbacena/MG. Embora esse croqui não tenha fornecido um cadastro técnico detalhado com informações específicas, como material e extensão dos interceptores, ele apresentou informações importantes, demonstrando os principais trechos de interceptores existentes e seus respectivos diâmetros. É possível concluir que a Copasa herdou e/ou implantou interceptores nas margens do Córrego Caetés, afluente Caetés (sem denominação), Ribeirão Santo Antônio, Ribeirão Caieiro, Córrego não identificado (afluente Caieiro) e no Córrego Frigorífico.

Mesmo com interceptores próximos, uma parcela do esgoto coletado em alguns bairros é destinada aos cursos d'água da região. Destaca-se também que alguns trechos de interceptores existentes apresentam problemas de interrupção, lançando o esgoto coletado diretamente nos córregos mais próximos.

Sendo assim, está sendo proposto um investimento a ser realizado dentro do prazo imediato, para que a Copasa realize a conexão destes bairros próximos aos interceptores existentes e realize a devida correção daqueles interceptores que apresentam problemas de interrupção.

Destaca-se que os bairros localizados no lado direito do Ribeirão Caieiro não possuem conexão com o interceptor existente, uma vez que este está implantado apenas no lado esquerdo do ribeirão. Portanto, alguns bairros possuem coleta de esgoto, no entanto, as redes coletoras



direcionam o esgoto coletado diretamente para o Ribeirão Caieiro. Essa situação é observada nos bairros João Paulo II e Loteamento Cidade Verde.

Sugere-se que a Copasa realize a implantação de interceptores, com as devidas travessias, em dois trechos específicos, para atendimento dos bairros João Paulo II e Loteamento Cidade Verde. O primeiro consiste em um pequeno trecho no lado direito do Ribeirão Caieiro, destinado a receber o esgoto coletado da porção correspondente ao loteamento Cidade Verde. O segundo envolve a instalação de um trecho de interceptor na margem do Córrego da Estiva, com o propósito de interceptar a outra porção de esgoto coletado dos bairros dessa região. Ambos os trechos devem ser direcionados para o interceptor principal no lado esquerdo do Ribeirão Caieiro, sendo posteriormente encaminhados para a elevatória final e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Essas intervenções devem ser realizadas dentro do prazo emergencial.

Ainda caráter emergencial, a Copasa deverá revitalizar o interceptor do Córrego Frigorífico. Segundo o croqui apresentado pela ARSAE (2020), este interceptor possui 3 trechos, que são desconectados entre si.

O primeiro trecho inicia próximo do bairro Passarinhos e lança o esgoto coletado próximo do pontilhão. O segundo trecho (que não recebe a contribuição do primeiro trecho) inicia próximo do pontilhão e segue até o bairro Nossa Senhora Aparecida, onde lança sua contribuição diretamente no Córrego Frigorífico. Por fim, o terceiro trecho que inicia próximo ao bairro Nossa Senhora Aparecida (que não recebe a contribuição dos dois trechos anteriores), recebe o esgoto coletado nessa região e lança diretamente no interceptor do Caieiro. Sendo assim, a Copasa, deverá dentro do prazo emergencial, realizar as conexões necessárias entre estes trechos do interceptor do Córrego Frigorífico, promovendo as devidas revitalizações em trechos danificados ou subdimensionados que existirem em seu traçado.

3.2.2.3. Estação elevatória de esgoto

Todo o esgoto coletado na área de atuação da COPASA é direcionado por gravidade para o local onde está implantada a Estação de Elevatória de Esgoto (EEE) final, que está situada às margens da BR-265 e do Ribeirão Caieiro.

É relevante destacar que a elevatória apresenta uma estrutura em boa qualidade. Entretanto, durante o diagnóstico, observou-se que o cesto utilizado no processo de gradeamento estava excessivamente cheio de resíduos, indicando um possível problema operacional na frequência



de remoção de resíduos da unidade. Diante disso, não será necessário propor intervenções significativas na estrutura da elevatória. Recomenda-se, no entanto, aprimorar a rotina de limpeza do cesto da unidade para garantir seu desempenho eficiente e prevenir futuros problemas operacionais.

Verificações de campo confirmaram que tanto a elevatória quanto o tratamento preliminar da ETE da Copasa já foram implantados, atendendo às demandas de longo prazo. Dessa forma, inicialmente, não será proposta a ampliação dessa unidade. No entanto, considerando as modificações e ampliações que os sistemas possam sofrer ao longo dos anos, a Copasa deverá acompanhar e realizar as devidas adaptações na elevatória final para atender às demandas decorrentes deste crescimento.

3.2.2.4. Tratamento de esgoto

Para atendimento da região noroeste da cidade a Copasa conta com uma estação de tratamento de esgoto, denominada ETE Barbacena ou ETE Caetés, cujo acesso está localizado próxima à BR-265 sentido Barroso.

O projeto da ETE foi elaborado pela COPASA através da empresa HOLOS Engenharia Sanitária e Ambiental LTDA e sua construção foi planejada para ser executada em duas etapas, a saber:

- 1ª Etapa: com alcance de 18 anos (horizonte de projeto até 2028), focada no recebimento exclusivo dos efluentes originados na região Noroeste da sede de Barbacena/MG;
- 2ª Etapa: Pelo projeto a segunda etapa deverá ser capaz de atender à toda malha urbana da sede do município, a depender das definições da política local de operação do sistema de esgotamento sanitário.

Frente ao diagnóstico apresentado, destaca-se que, na primeira etapa, a vazão de projeto para a região Noroeste é de 74,50 L/s. Entretanto, na segunda etapa, quando a ETE for expandida para atender toda a sede do município, a vazão média projetada aumentaria significativamente, alcançando 235,71 L/s, conforme dados de projeto.

É relevante notar que a Copasa já planejava o atendimento integral da sede em relação ao tratamento de esgoto. Dessa forma, a ampliação da ETE já considerava inicialmente a contribuição de toda a fração atualmente atendida pelo SAS. Essa abordagem visava garantir a



eficiência e a capacidade adequada da estação de tratamento para atender às demandas futuras de todo o esgoto coletado na sede do município de Barbacena.

Atualmente, segundo a Copasa (2023), a vazão média de operação da unidade é de 26,00 L/s, que representa pouco mais de 34,00% da sua capacidade nominal, muito em função dos problemas nos trechos de interceptores existentes, que reduzem significativamente a porção do efluente coletado, que realmente chega para o tratamento na ETE. Sendo assim, o foco da Copasa dentro do prazo emergencial, é promover as devidas adequações nos trechos dos interceptores existentes, para que a demanda realmente projetada chegue para o tratamento na unidade.

Todavia, ainda dentro do prazo emergencial, a Copasa deverá promover melhorias estruturais na ETE, para corrigir alguns problemas encontrados em sua infraestrutura, detalhados no diagnóstico, a saber:

- Implantação adequada das tampas de vedação/inspeção no teto do reator UASB, evitando a fuga de gás gerado no tratamento no reator;
- Correção do sistema de remoção de espuma do reator UASB;
- Elaboração de diagnóstico detalhado sobre a condição estrutural do teto do reator UASB, promovendo as devidas intervenções de reforço e correção, que forem sugeridas neste estudo, para realmente atestar a sua segurança e evitar problemas de afundamento do teto da unidade;
- Implantação de novo braço hidráulico de distribuição do esgoto no filtro biológico percolador;
- Validação do adequado funcionamento do Flare (queimador de gás do UASB);
- Definição do local apropriado para a destinação adequada dos resíduos gerados no processo de tratamento na ETE, promovendo a remoção do resíduo acumulado nos leitos de secagem.

É importante ressaltar também a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. No Art. 36 constam novas condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:



- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

Como a legislação se tornou mais rígida, principalmente com relação a necessidade de remoção de nutrientes, que não era exigido até então, os operadores deverão avaliar suas unidades de tratamento, e propor as devidas correções. Se obras significativas forem necessárias para atender a essas exigências, a Copasa deverá considerar como premissa essencial dentro do projeto de ampliação da unidade, devendo, entretanto, estar alinhada com os órgãos ambientais regulamentadores.

A proposta para a ampliação da unidade seguirá o cronograma do projeto original, devendo ser realizada a implantação da segunda etapa até o ano de 2028. Detalhes mais específicos sobre essa expansão serão apresentados em um item subsequente, considerando a possível abrangência do atendimento à SB-01 (Bacia Central) da área do SAS, conforme delineado neste prognóstico.

3.2.2.5. Outras proposições para o SES da Copasa

➤ **Projetos executivos:**

Para que as intervenções anteriormente previstas no sistema de esgoto da região noroeste, na sede de Barbacena/MG sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação. Foram considerados os seguintes itens com esta necessidade de elaboração de projetos:

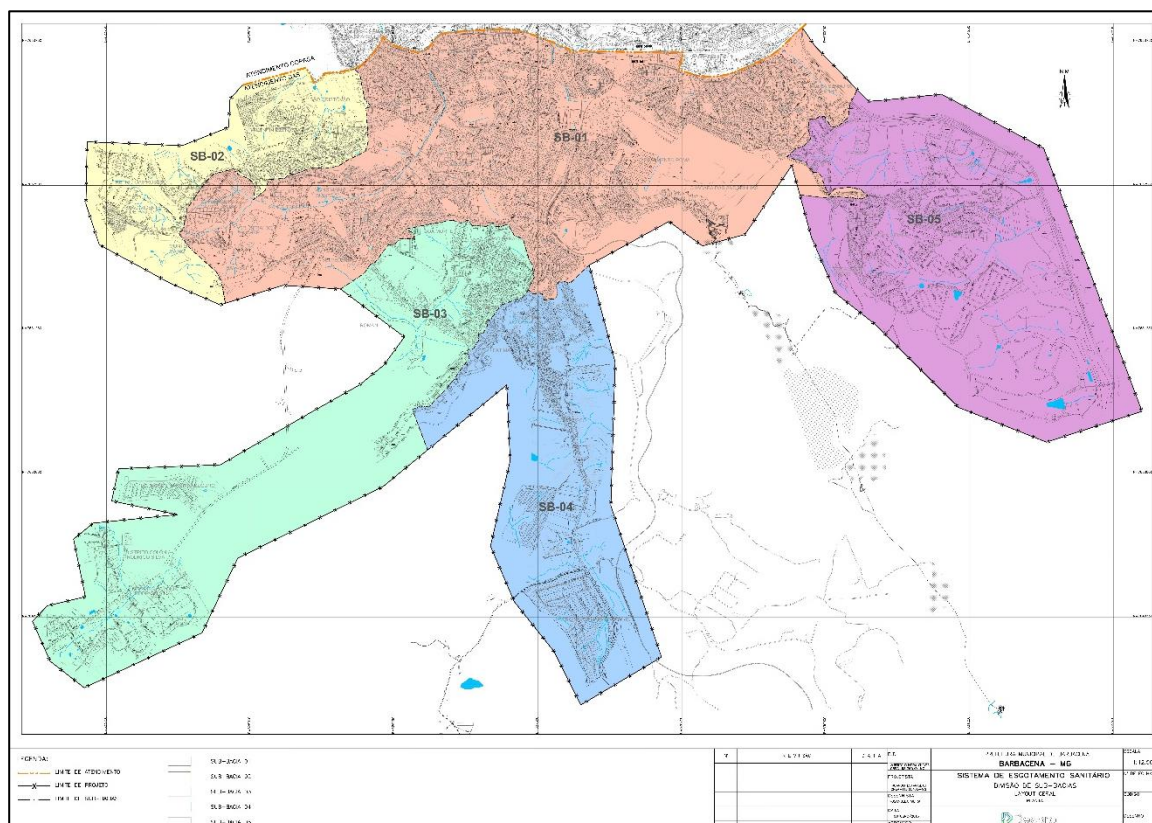
- Conexão dos bairros próximos aos interceptores existentes;
- Correção daqueles interceptores que apresentam problemas de interrupção;
- Implantação de interceptores, com as devidas travessias, em dois trechos específicos, para atendimento dos bairros João Paulo II e Loteamento Cidade Verde;
- Revitalizar e conexão do interceptor do Córrego Frigorífico;
- Adequações e melhorias da ETE existente.

3.2.3. Área urbana do distrito sede – região excedente

3.2.3.1. Bacias de esgotamento sanitário

Conforme demonstrado no diagnóstico, a área de atuação do SAS é subdividida em cinco sub-bacias de esgotamento sanitário, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Mapa com a delimitação das sub-bacias da região de abrangência do SAS na sede



Fonte: SAS, 2015.

O SAS elaborou um projeto geral de concepção do seu sistema de esgotamento, através da Despro LTDA em 2015. A empresa responsável pela elaboração do projeto realizou a projeção das demandas, considerando a segregação das sub-bacias predefinidas, como apresentado na tabela abaixo:

Tabela 55 – Informações segregadas por sub-bacia de esgotamento

Sub-Bacia	Pop Total (hab.)	Nível de Atendimento (%)	Pop Atendida (hab.)	Vazão Total (L/s)		
				Mínima	Média	Máxima
SB-01	56.245	95%	53.398	38,94	64,89	106,43
SB-02	8.059	95%	7.656	5,58	9,30	15,26



SB-03	7.888	95%	7.494	5,46	9,11	14,94
SB-04	14.512	95%	13.786	10,05	16,75	27,48
SB-05	8.628	95%	8.197	5,98	9,96	16,34
Total	95.332	95%	90.531	66,01	110,01	180,45

Fonte: SAS, 2015.

Esses dados foram utilizados como referenciais para a segregação das demandas no presente prognóstico, especialmente em relação à representação de cada sub-bacia dentro do valor total. A Tabela 56 foi empregada para determinar a representatividade de cada uma das sub-bacias. É importante destacar que, para aumentar a precisão e considerando apenas a região da sede, a população referente ao distrito de Colônia Rodrigo Silva foi subtraída da sub-bacia 3.

Tabela 56 – Representatividade por sub-bacia de esgotamento

Sub-Bacia	Pop Total (hab.)	Representação
SB-01	53.398	59,0%
SB-02	7.656	8,5%
SB-03	5.936	6,6%
SB-04	13.786	15,2%
SB-05	8.197	9,1%
Total	90.531	100,0%

Fonte: Adaptado de SAS, 2015.

Devido à segregação da representatividade de cada sub-bacia e considerando as demandas globais já apresentadas para a sede, a Tabela 57 apresenta as demandas segregadas por cada sub-bacia, ano a ano, conforme as premissas consideradas neste prognóstico.

Tabela 57 – Vazão de projeto por sub-bacia

Ano	Vazão Total (L/s) - Global			Vazão Média Total por Sub-Bacia (L/s)				
	Mínima	Média	Máxima	SB-01	SB-02	SB-03	SB-04	SB-05
1 2.024	29,81	39,38	54,70	23,63	3,39	2,63	6,10	3,63
2 2.025	30,59	40,71	56,91	24,43	3,50	2,72	6,31	3,75
3 2.026	31,39	42,08	59,18	25,25	3,62	2,81	6,52	3,88
4 2.027	32,22	43,49	61,52	26,10	3,74	2,90	6,74	4,01
5 2.028	33,06	44,93	63,93	26,97	3,87	3,00	6,96	4,14
6 2.029	63,08	104,73	171,38	62,86	9,01	6,99	16,23	9,65
7 2.030	65,46	109,26	179,34	65,57	9,40	7,29	16,93	10,07
8 2.031	67,91	113,92	187,54	68,37	9,80	7,60	17,65	10,50
9 2.032	70,43	118,72	195,99	71,25	10,22	7,92	18,40	10,94



Ano	Vazão Total (L/s) - Global			Vazão Média Total por Sub-Bacia (L/s)					
	Mínima	Média	Máxima	SB-01	SB-02	SB-03	SB-04	SB-05	
10	2.033	73,02	123,66	204,69	74,22	10,64	8,25	19,16	11,39
11	2.034	73,68	124,74	206,44	74,87	10,73	8,32	19,33	11,49
12	2.035	74,34	125,83	208,20	75,52	10,83	8,39	19,50	11,59
13	2.036	75,00	126,91	209,95	76,16	10,92	8,47	19,66	11,69
14	2.037	75,66	127,99	211,71	76,81	11,01	8,54	19,83	11,79
15	2.038	76,32	129,07	213,47	77,46	11,11	8,61	20,00	11,89
16	2.039	76,98	130,15	215,23	78,11	11,20	8,68	20,17	11,99
17	2.040	77,64	131,24	216,98	78,76	11,29	8,76	20,33	12,09
18	2.041	78,31	132,32	218,74	79,41	11,39	8,83	20,50	12,19
19	2.042	78,97	133,40	220,50	80,06	11,48	8,90	20,67	12,29
20	2.043	79,63	134,48	222,25	80,71	11,57	8,97	20,84	12,39

Fonte: IPGC, 2023.

3.2.3.2. Rede coletora de esgoto

De acordo com informações fornecidas pelo SAS (2023), há um total de 19.988 ligações de esgoto ativas e 30.166 economias de esgoto ativas. A extensão das redes e tubulações de esgoto totaliza aproximadamente 218,76 km. Deste comprimento total, estima-se que 22,34 km de rede se encontra instalado nos distritos e localidades, restando para a sede cerca de 196.41 km.

A projeção ao longo dos anos para a extensão da rede coletora foi estimada a partir da medição das ruas e também através de um comparativo com a rede de água existente. O número de ligações também foi obtido através de comparativo com o número de ligações ativas de água existente.

Conforme estabelecido pela Lei 14.026/2020, a universalização do serviço de coleta e tratamento de esgoto é alcançada quando pelo menos 90% da população é atendida, e o prazo para atingir essa meta é até 31 de dezembro de 2033. Para a região da sede atendida pelo SAS, a universalização da coleta de esgoto está projetada para 2031. No entanto, nesta atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), está sendo proposta uma meta mais ambiciosa para a sede como um todo. Até 2033, a meta é alcançar que 95% da população tenha acesso ao serviço de coleta de esgoto.

Está sendo previsto também um programa de substituição preventiva, com a premissa de realizar a troca seletiva de 1,0% ao ano, tanto para redes quanto para ligações domiciliares. Este



programa tem como objetivo a renovação dos ativos, abrangendo redes coletoras (principalmente redes em manilha cerâmica) e ligações prediais.

A Tabela 58 na sequência apresenta a projeção para o incremento de redes coletoras e ligações domiciliares para a Sede, bem como os quantitativos previstos para substituição preventiva de ligações e redes, para todo o sistema.

Tabela 58 – Incremento e troca seletiva de redes coletoras de esgoto e ligações domiciliares para o sistema de esgotamento da sede

Ano	Ligações (unidade)		Extensão da rede (m)		Trocias Seletivas		
	Ligações	Incremento ligações	Rede Projetada	Incremento	Ligações (unid.)	Rede (m)	
1	2.024	15.685	485	202.298	0	157	2.023
2	2.025	16.170	485	204.687	2.389	162	2.047
3	2.026	16.662	492	207.076	2.389	167	2.071
4	2.027	17.160	498	209.465	2.389	172	2.095
5	2.028	17.663	503	211.855	2.389	177	2.119
6	2.029	18.174	511	214.244	2.389	182	2.142
7	2.030	18.690	516	216.633	2.389	187	2.166
8	2.031	19.212	522	219.022	2.389	192	2.190
9	2.032	19.741	529	221.411	2.389	197	2.214
10	2.033	20.276	535	223.801	2.389	203	2.238
11	2.034	20.444	168	226.190	2.389	204	2.262
12	2.035	20.613	169	228.579	2.389	206	2.286
13	2.036	20.782	169	230.968	2.389	208	2.310
14	2.037	20.950	168	233.358	2.389	210	2.334
15	2.038	21.119	169	235.747	2.389	211	2.357
16	2.039	21.289	170	238.136	2.389	213	2.381
17	2.040	21.457	168	240.525	2.389	215	2.405
18	2.041	21.626	169	242.915	2.389	216	2.429
19	2.042	21.795	169	245.304	2.389	218	2.453
20	2.043	21.964	169	247.693	2.389	220	2.477

Fonte: IPGC, 2023.

3.2.3.3. Interceptores

Como previamente indicado no diagnóstico, embora haja segmentos de interceptores na sede, uma parcela do esgoto gerado ainda é descarregada nos córregos que cortam a cidade. O SAS repassou um projeto conceitual, elaborado em 2015, que definiu a necessidade de implantação de 18 trechos de interceptores, que totalizam 30,874 km, conforme demonstrado no Quadro 8.

Quadro 8 – Informações gerais dos interceptores projetados da região de abrangência do SAS

Interceptor	Descritivo	Trechos
Interceptor 01	O interceptor será implantado na margem esquerda do Córrego Frigorífico.	O interceptor 01 possui 8.820 metros de extensão divididos em: <ul style="list-style-type: none"> • 280 m de DN 150 mm em PVC; • 1.394 m de DN 200 mm em PVC; • 86 m de DN 200 mm em Ferro Fundido; • 1.022 m de DN 250 mm em PVC; • 136 m de DN 300 mm em PVC; • 1.531 m de DN 350 mm em PVC; • 30 m de DN 200 mm em PEAD corrugado; • 30 m de DN 400 mm em PVC; • 191 m de DN 500 mm em Ferro Fundido; • 4.090 m de DN 500 mm em PEAD corrugado.
Interceptor 02	Interceptor tem seu início na Rua José Felipe seguindo até a Avenida Governador Bias Fortes	O interceptor 02 possui 521,0 metros de extensão divididos em: <ul style="list-style-type: none"> • 482 m de DN 200 mm em PVC; • 39 m de DN 200 mm em Ferro Fundido.
Interceptor 03	Tem seu início próximo da Rua Tenente Alípio, paralelo a ferrovia da FCA, recebendo as contribuições locais e, segue por trecho urbanizado até a Rua Cel. José Jorge	O interceptor 03 possui 297,0 metros de extensão com as seguintes características: <ul style="list-style-type: none"> • 249 m de DN 200 mm em PVC; • 48 m de DN 200 mm em Ferro Fundido;
Interceptor 04 ME	Tem seu início na Rua Cel. José Jorge, recebendo as contribuições locais e do interceptor 03 e, segue por trecho urbanizado	O interceptor 04 possui 263,0 metros de extensão com as seguintes características:



Interceptor	Descritivo	Trechos
	até a Rua S. Madureira e lança suas contribuições no poço de visita II-65 do Interceptor 01	<ul style="list-style-type: none"> • 263 m de DN 250 mm em PVC.
Interceptor 05	Tem seu início na Rua Norma Stefani, próximo da esquina com Rua Vereador Amâncio Augusto de Paula, recebendo as contribuições locais, segue por trecho urbanizado até a Avenida Sanitária e lança suas contribuições no Interceptor 06 (margem direita) situado na mesma Avenida	<p>O interceptor 05 possui 728,0 metros de extensão com as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 728 m de DN 200 mm em PVC da NBR 7362.
Interceptor 06 ME	Tem seu início na Rua Mário Lúcio Costa, recebendo as contribuições locais e lança suas contribuições no Interceptor 01 situado na Rua Bahia	<p>O interceptor 06 ME possui 2.079,0 metros de extensão com as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.333 m de DN 250 mm em PVC - existente. • 728 m de DN 250 mm em PVC - projetado. • 18 m de DN 250 mm em Ferro Fundido - projetado.
Interceptor 06 MD	Inicia-se na Rua vinte e um, próximo da esquina com Rua cinco e lança suas contribuições no Interceptor 01 situado na Rua Bahia	<p>O interceptor 06 MD possui 2.412 metros de extensão com as seguintes características:</p> <p>Trecho 01</p> <ul style="list-style-type: none"> • 406 m de DN 200 mm em PVC; • 71 m de DN 200 mm em Ferro Fundido. <p>Trecho 02</p> <ul style="list-style-type: none"> • 486 m de DN 200 mm em PVC; • 597 m de DN 300 mm em PVC - projetado. • 852 m de DN 300 mm em PVC - existente.



Interceptor	Descritivo	Trechos
Interceptor 07 ME	Tem seu início nas proximidades da Rua José Alves Vieira, próximo da esquina com a Rua Engenheiro M.V.G, lançando suas contribuições no interceptor 01 situado na margem esquerda do Córrego Frigorífico.	<p>O interceptor 07 ME possui 1.796,00 metros de extensão com as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1701 m de DN 200 mm em PVC; • 95,0 m de DN 200 mm em Ferro Fundido.
Interceptor 07 MD	Tem seu início nas proximidades da Rua Luiz DE Oliveira Costa, próximo da esquina com a Rua Pedro Rogério de Araújo e segue por trecho não urbanizado até o poço de visita I7D – 07, lançando suas contribuições no Interceptor 07 ME (I7E-03)	<p>O interceptor 07 MD possui 277 m de extensão todo em PVC, dividido em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 249 m de DN 200 mm em PVC; • 28 m de DN 200 mm em Ferro Fundido.
Interceptor 08	Será implantado na margem esquerda do Córrego Lavrinha na parte alta do loteamento Vitória da União, lançando suas contribuições no Interceptor 09 (I9-20)	<p>O interceptor 08 possui 643,00 metros de extensão com as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 632 m de DN 200 mm em PVC; • 11 m de DN 200 mm em Ferro Fundido.
Interceptor 09	Inicia-se na Rua Oswaldo Cruz, esquina com Rua Nacip Menhem, seguindo até a área da futura ETE Ceolin na margem direita do Córrego Lavrinha	<p>O interceptor 09 possui 4.242,00 metros de extensão com as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.065 m de DN 200 mm em PVC; • 73 m de DN 200 mm em Ferro Fundido; • 1.956 m de DN 250 mm em PVC; • 532 m de DN 250 mm em Ferro Fundido. • 145 m de DN 300 mm em Ferro Fundido; • 471 m de DN 300 mm em PVC.

Versão Preliminar

Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico - Barbacena/MG

Produto 5 - Programas, Projetos e Ações



Interceptor	Descritivo	Trechos
Interceptor 10	Tem seu início nas proximidades da Rua João Batista Cantaruti, esquina com a Rua vicinal, lançando suas contribuições no Interceptor 09 no poço de visita I09 - 33.	O interceptor 10 possui 396 m de extensão todo em PVC dividido em: <ul style="list-style-type: none">• 396 m de DN 150 mm.
Interceptor 11	Tem seu início na Rua das Sete Encruzilhadas, lançando suas contribuições no Interceptor do Córrego do Sapé no poço de visita IS - 24.	O interceptor 11 possui 1.022 m de extensão com as seguintes características: <ul style="list-style-type: none">• 1.010 m de DN 200 mm em PVC;• 12 m de DN 200 mm em Ferro Fundido.
Interceptor 12 MD	Tem seu início na Rua Maria Puiatti Bertollin e lança suas contribuições no Interceptor 12 ME	O interceptor 12 MD possui 120 m de extensão com as seguintes características: <ul style="list-style-type: none">• 120 m de DN 150 mm em PVC.
Interceptor 12 ME	Inicia-se no cruzamento entre as Ruas José Felipe Sad, Flausino Rodrigues do Vale e Manoel de P. Campos, seguindo pela margem direita até a futura ETE Colônia situada na margem esquerda do córrego	O interceptor 12 ME possui 6.199,00 metros de extensão com as seguintes características: <ul style="list-style-type: none">• 6.102 m de DN 200 mm em PVC;• 97 m de DN 200 mm em Ferro Fundido.
Interceptor 13	Implantado na margem direita do Córrego Colônia recebendo as contribuições da microbacia MB6-02 e dos loteamentos do entorno e lança seus efluentes no Interceptor 12 ME	O interceptor 13 possui 564,00 metros de extensão com as seguintes características: <ul style="list-style-type: none">• 564 m de DN 200 mm em PVC;
Interceptor Fátima	Inicia-se no cruzamento entre as Ruas Doutor Geraldo Nogueira da Silva e Avenida Itália até	O interceptor Fátima possui 714,00 metros de extensão com as seguintes características:

Versão Preliminar

Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico - Barbacena/MG

Produto 5 - Programas, Projetos e Ações



Interceptor	Descritivo	Trechos
	lançar suas contribuições no poço de visita 1S – 11 do interceptor do Córrego do Sapé	<ul style="list-style-type: none">• 714 m de DN 150 mm em PVC;
Interceptor Sapé	Inicia-se no cruzamento entre as Ruas Antônio Coutinho com Rua Joaquim Maria Mercês, até lançar suas contribuições no interceptor 09.	<p>O interceptor Sapé possui 1.966,00 metros de extensão com as seguintes características:</p> <p>Trecho 01</p> <ul style="list-style-type: none">• 996 m de DN 200 mm em PVC;• 183 m de DN 200 mm em Ferro Fundido. <p>Trecho 02</p> <ul style="list-style-type: none">• 118 m de DN 200 mm em PVC;• 39 m de DN 200 mm em Ferro Fundido;• 630 m de DN 250 mm em PVC.

Fonte: Adaptado de SAS, 2015.



Conforme indicado, alguns trechos de interceptores já estavam implantados na época do projeto conceitual. De forma complementar, o SAS (2023) indicou a finalização de mais alguns trechos, sendo eles:

- Interceptor Fátima;
- Interceptor 11;
- Parte do Sapé Trecho 1.

A Tabela 59 apresenta as características gerais dos interceptores projetados que ainda deverão ser implantados dentro da área de abrangência do SAS, destaca-se que a implantação destes trechos de interceptores deverá ser executada entre o prazo emergencial e o curto prazo, devendo ser finalizado até o ano de 2028.

Tabela 59 – Resumo das características dos interceptores projetados

INTERCEPTOR	DIÂMETROS (mm)								
	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Interceptor 01	280	1.540	1.022	136	1.531	30		4.281	
Interceptor 02		521							
Interceptor 03		297							
Interceptor 04 ME			263						
Interceptor 05		728							
Interceptor 06 ME			746						
Interceptor 06 MD		963		597					
Interceptor 07 ME		1.796							
Interceptor 07 MD		277							
Interceptor 08		643							
Interceptor 09		1.138	2.488	616					
Interceptor 10		396							
Interceptor 11		-							
Interceptor 12 MD	120								
Interceptor 12 ME		6.199							
Interceptor 13		564							
Interceptor Fátima	-								
Interceptor Sapé		157	630						
Comprimento total (m)	400	15.219	5.149	1.349	1.531	30	0	4.281	
Total Geral (m)					27.959				

Fonte: Adaptado de SAS, 2015.



3.2.3.4. Tratamento de esgoto

Pela concepção adotada pelo SAS, a sua área de abrangência na sede contará com 5 unidades de tratamento para atendimento desta área (ETE Galego, ETE Retiro das Rosas, ETE Colônia, ETE Ceolin e ETE Central).

Duas Estações de Tratamento de Esgoto já foram construídas, e aguardam a aprovação do licenciamento ambiental para iniciarem sua operação, sendo elas: ETE Galego e ETE Retiro das Rosas e foram projetadas para atender respectivamente as bacias de esgotamento Galego (SB-05) e Retiro das Rosas (SB-02).

A ETE Galego possui vazão nominal de 27,45 L/s, e receberá os esgotos coletados nos bairros Ipanema, Nova Cidade, Jardim das Alterosas, Nova Suíça e Quintas da Mantiqueira. A ETE Retiro das Rosas, possui vazão de projeto de 33,94 L/s e irá tratar o esgoto gerado nos bairros Monsenhor Mário Quintão, São Cristóvão, Retiro das Rosas e área de expansão onde será construído um conjunto habitacional.

O SAS já possui projeto para a ETE Ceolin, com vazão nominal projetada de 38,46 L/s, e deverá tratar os esgotos em nível secundário, sendo constituídas das seguintes unidades:

- Estação Elevatória Final;
- Tratamento Preliminar com Gradeamento e Desarenador;
- Reatores Anaeróbios – unidade pré-fabricada;
- Filtro aerado – unidade pré-fabricada;
- Decantador secundário – unidade pré-fabricada;
- Estação Elevatória de Recirculação (EER);
- Leito de Secagem do Lodo;
- Valas de disposição do lodo;
- Casa de Controle;
- Emissário final.

Segundo o PMSB (2014) a ETE Colônia contará com as seguintes unidades:

- Tratamento Preliminar;
- Reatores anaeróbios;
- Filtro Biológico Percolador;
- Decantador Secundário;



- Leitos de Secagem;
- Disposição de resíduos.

Considerando o cenário atual das duas ETEs construídas pelo SAS (ETE Galego e ETE Retiro das Rosas), é proposta a sua operacionalização imediata, ressaltando a necessidade de conclusão das obras de estruturas de apoio (laboratório, escritório e vestiário dos operadores).

Para atender às demandas futuras, o SAS necessita implantar mais duas ETEs (ETE Ceolin e ETE Colônia). Além disso, será necessário viabilizar a ampliação da ETE da Copasa, visando o atendimento integrado das regiões noroeste e da bacia central (SB-01).

Como estratégia de implementação, sugere-se a implantação de uma unidade por ano, respeitando o seguinte cronograma:

- ETE Ceolin: Até 2026 (prazo emergencial);
- ETE Colônia: Até 2027 (curto prazo);
- Ampliação da ETE Copasa: entre 2027 e 2028 (curto prazo).

Essa abordagem permite uma expansão gradual e planejada do sistema de tratamento de esgoto, garantindo o atendimento às demandas específicas de cada área de abrangência.

3.2.3.5. Implantação da ETE Central/ampliação ETE Copasa

Com a concretização da possibilidade de atendimento integralizado entre a Copasa e o SAS na região central de Barbacena, é crucial ressaltar a necessidade de atualização do projeto básico e executivo de ampliação da ETE. Essa atualização não apenas considerará as mudanças nas condições de contorno, como as alterações na projeção da população futura, mas também deverá incorporar a estratégia adotada pelo SAS.

Conforme evidenciado no diagnóstico, o SAS optou por realizar o atendimento das bacias de esgotamento de forma pulverizada, ou seja, cada uma das cinco bacias existentes em sua área de abrangência contará com uma estação de tratamento própria. Essa divergência conceitual do projeto da Copasa, cuja expectativa era abranger não apenas o setor noroeste, mas toda a região de atendimento do SAS (com as cinco bacias), resultará na diminuição da vazão de projeto para a ampliação da ETE da Copasa.

A Tabela 60 resume as demandas do SAS (SB-01) e da região de abrangência da Copasa, destacando a vazão de projeto (vazão média total).



Tabela 60 – Vazão de projeto para ampliação da ETE Copasa

Ano	Vazão média Total (L/s)			Capacidade de Tratamento (L/s)		
	SB-01 / SAS	Noroeste /Copasa	Total	Capacidade Existente	Tratamento a implantar	Balço
1	2.024	23,63	21,23	44,86	74,50	29,64
2	2.025	24,43	26,97	51,40	74,50	23,10
3	2.026	25,25	33,72	58,97	74,50	15,53
4	2.027	26,10	41,55	67,65	74,50	6,85
5	2.028	26,97	50,21	77,18	74,50	90,00
6	2.029	62,86	59,73	122,59	164,50	41,91
7	2.030	65,57	63,06	128,64	164,50	35,86
8	2.031	68,37	66,51	134,88	164,50	29,62
9	2.032	71,25	70,06	141,31	164,50	23,19
10	2.033	74,22	73,72	147,93	164,50	16,57
11	2.034	74,87	74,33	149,20	164,50	15,30
12	2.035	75,52	74,95	150,46	164,50	14,04
13	2.036	76,16	75,56	151,73	164,50	12,77
14	2.037	76,81	76,18	152,99	164,50	11,51
15	2.038	77,46	76,80	154,26	164,50	10,24
16	2.039	78,11	77,41	155,53	164,50	8,97
17	2.040	78,76	78,03	156,79	164,50	7,71
18	2.041	79,41	78,64	158,06	164,50	6,44
19	2.042	80,06	79,26	159,32	164,50	5,18
20	2.043	80,71	79,88	160,59	164,50	3,91

Fonte: SAS, 2015.

Na segunda etapa do projeto original da Copasa, quando a ETE fosse expandida para atender toda a sede do município, a vazão média projetada seria de 235,71 L/s. Entretanto, conforme demonstrado acima, a vazão média de projeto deverá ser de pouco mais de 160 L/s. Como a unidade possui capacidade instalada de 74,50 L/s, está sendo proposto a ampliação de mais 90 L/s, atendendo a demanda de longo prazo de todo o setor noroeste atendido pela Copasa, e de toda a contribuição da SB-01, operada pelo SAS.

3.2.3.6. Outras proposições para o SES do SAS

➤ **Projetos executivos:**

Para que as intervenções anteriormente previstas no sistema de esgoto da região de atendimento do SAS, na sede de Barbacena/MG sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 4% em relação aos valores de



investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação. Foram considerados os seguintes itens com esta necessidade de elaboração de projetos:

- Operacionalização das ETEs existentes;
- Implantação das novas unidades de tratamento;
- Ampliação da ETE da Copasa para recebimento da contribuição da SB-01;
- Implantação dos interceptores.

3.2.4. Distritos e demais localidades

As propostas de adequação para os sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades rurais de Barbacena/MG, foram elaboradas levando em consideração o prazo máximo estipulado pela Lei Nº 14.026/2020 e implantações programadas de forma gradativa, conforme o porte de cada sistema proposto e projetos já em andamento. Os prazos limites para implantação de cada unidade está demonstrado no cronograma estabelecido no Quadro 9.

Quadro 9 – Cronograma de implantação das ETEs dos distritos e localidades

Ano	Prioridade	Distrito/Localidade	Porte
2024	Imediata ou emergencial	Padre Brito	0,72 L/s
2026	Imediata ou emergencial	Galego ⁽¹⁾	-
2027	Curto Prazo	Senhora das Dores ⁽²⁾	2,00 L/s
		Colônia Rodrigo Silva	15,00 L/s
2029	Curto Prazo	Pinheiro Grosso	5,00 L/s
2030	Curto Prazo	Correia de Almeida	4,00 L/s
		Ponte do Cosme	1,00 L/s
		São Sebastião dos Torres	1,00 L/s
2031	Curto Prazo	Pedra	0,65 L/s
		Chapada do Faria	0,60 L/s
		Campestre II	0,55 L/s
2032	Médio Prazo	Ponto Chique do Martelo	0,40 L/s
		Jacó	0,10 L/s
2033	Médio Prazo	Faria	0,05 L/s
		Pombal	0,05 L/s

⁽¹⁾ O Distrito de Galego será ligado a ETE Galego (existente), que atende a sede municipal;

⁽²⁾ Ano previsto para substituição da ETE existente.

Fonte: IPGC, 2023.

3.2.4.1. Distrito de Faria - Sede

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito de Faria é de responsabilidade do SAS. O distrito não possui coleta e tratamento de esgotos.



3.2.4.1.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário no Distrito de Faria. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 0,05 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2033, no médio prazo.

No entanto, deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.1.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.



Tabela 61 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Faria

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	0	0	0	0	0
2 2.025	1	1	7	7	0
3 2.026	1	0	14	7	0
4 2.027	2	1	21	7	0
5 2.028	2	0	29	7	0
6 2.029	3	1	36	7	0
7 2.030	4	1	43	7	0
8 2.031	4	0	50	7	0
9 2.032	5	1	57	7	1
10 2.033	5	0	64	7	1
11 2.034	5	0	64	0	1
12 2.035	5	0	64	0	1
13 2.036	5	0	64	0	1
14 2.037	5	0	64	0	1
15 2.038	5	0	64	0	1
16 2.039	5	0	64	0	1
17 2.040	5	0	64	0	1
18 2.041	5	0	64	0	1
19 2.042	5	0	64	0	1
20 2.043	5	0	64	0	1

Fonte: IPGC, 2023.

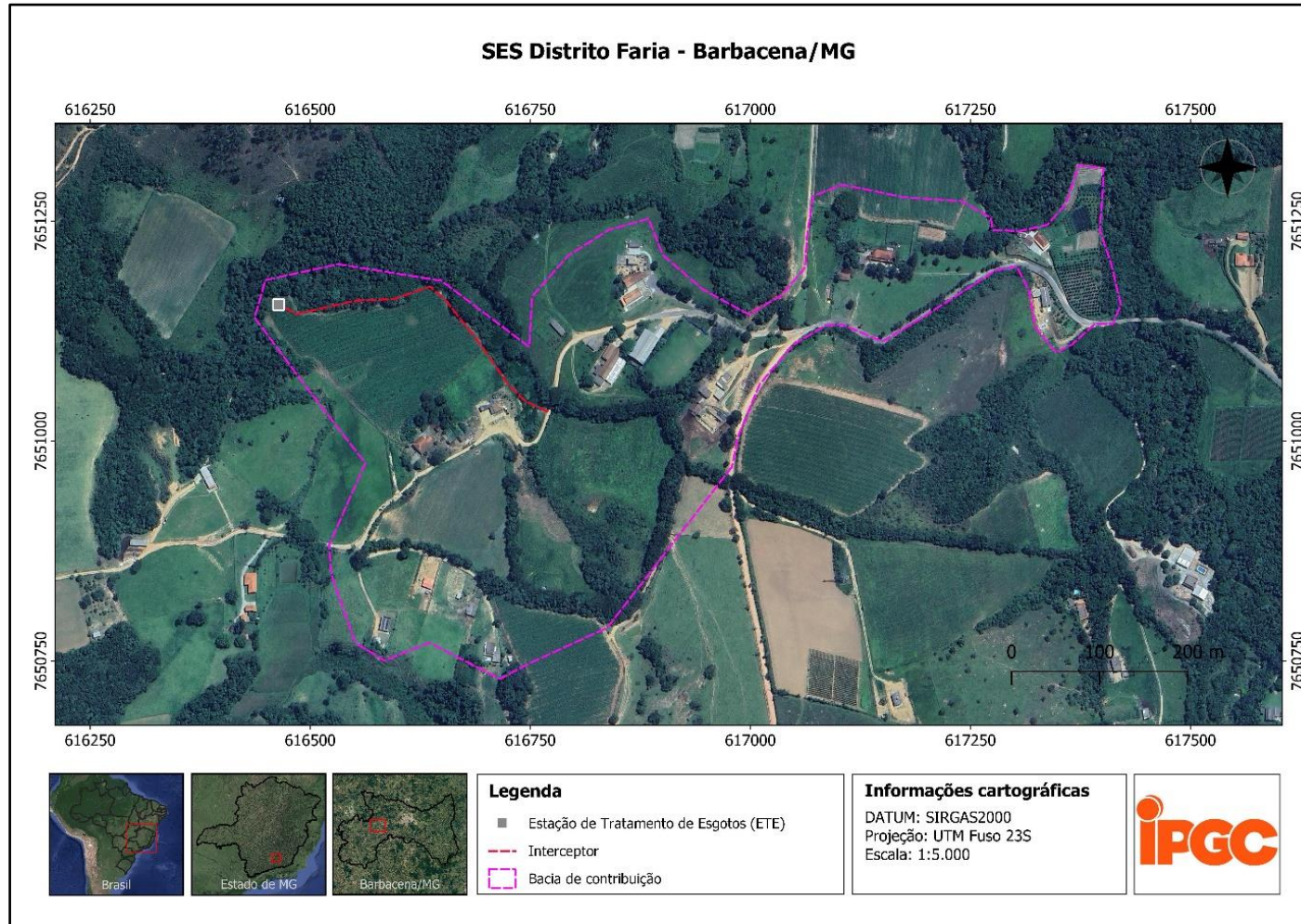
3.2.4.1.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário do distrito de Faria não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.1.4. Mapa ilustrativo

A Figura 7 ilustra o sistema proposto para a sede do Distrito do Faria.

Figura 7 – Proposta de SES – Distrito de Faria



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.2. Distrito de Faria – Localidade de Chapada do Faria

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário na localidade Chapada do Faria é de responsabilidade do SAS. A localidade não possui coleta e tratamento de esgotos.

3.2.4.2.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário na Localidade de Chapada do Faria. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 0,60 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2031.

No entanto, deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.2.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente, conforme demonstrado na Tabela 62. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.



Tabela 62 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade Chapada do Faria

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	0	0	0	0	0	0
2 2.025	12	12	0	138	138	1
3 2.026	24	12	0	278	140	3
4 2.027	36	12	0	421	143	4
5 2.028	48	12	0	566	145	6
6 2.029	61	13	1	713	147	7
7 2.030	74	13	1	863	150	9
8 2.031	87	13	1	1.015	152	10
9 2.032	100	13	1	1.170	155	12
10 2.033	113	13	1	1.327	157	13
11 2.034	115	2	1	1.349	22	13
12 2.035	116	1	1	1.359	11	14
13 2.036	117	1	1	1.370	11	14
14 2.037	118	1	1	1.381	11	14
15 2.038	119	1	1	1.392	11	14
16 2.039	120	1	1	1.403	11	14
17 2.040	121	1	1	1.414	11	14
18 2.041	122	1	1	1.424	11	14
19 2.042	122	0	1	1.435	11	14
20 2.043	123	1	1	1.446	11	14

Fonte: IPGC, 2023.

3.2.4.2.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

Para a estimativa dos investimentos necessários em estações elevatórias de esgoto para a universalização, foram utilizadas as seguintes premissas:

- Utilização de bombas submersíveis, de forma a permitir a utilização dos logradouros para a sua implantação;
- Instalação de grupo gerador.

Para a estimativa dos investimentos necessários em estações elevatórias e linhas de recalque, foi avaliada a topografia da região a ser atendida de forma minuciosa, para se determinar a localização e quantidade de EEEs necessárias para atendimento da população.

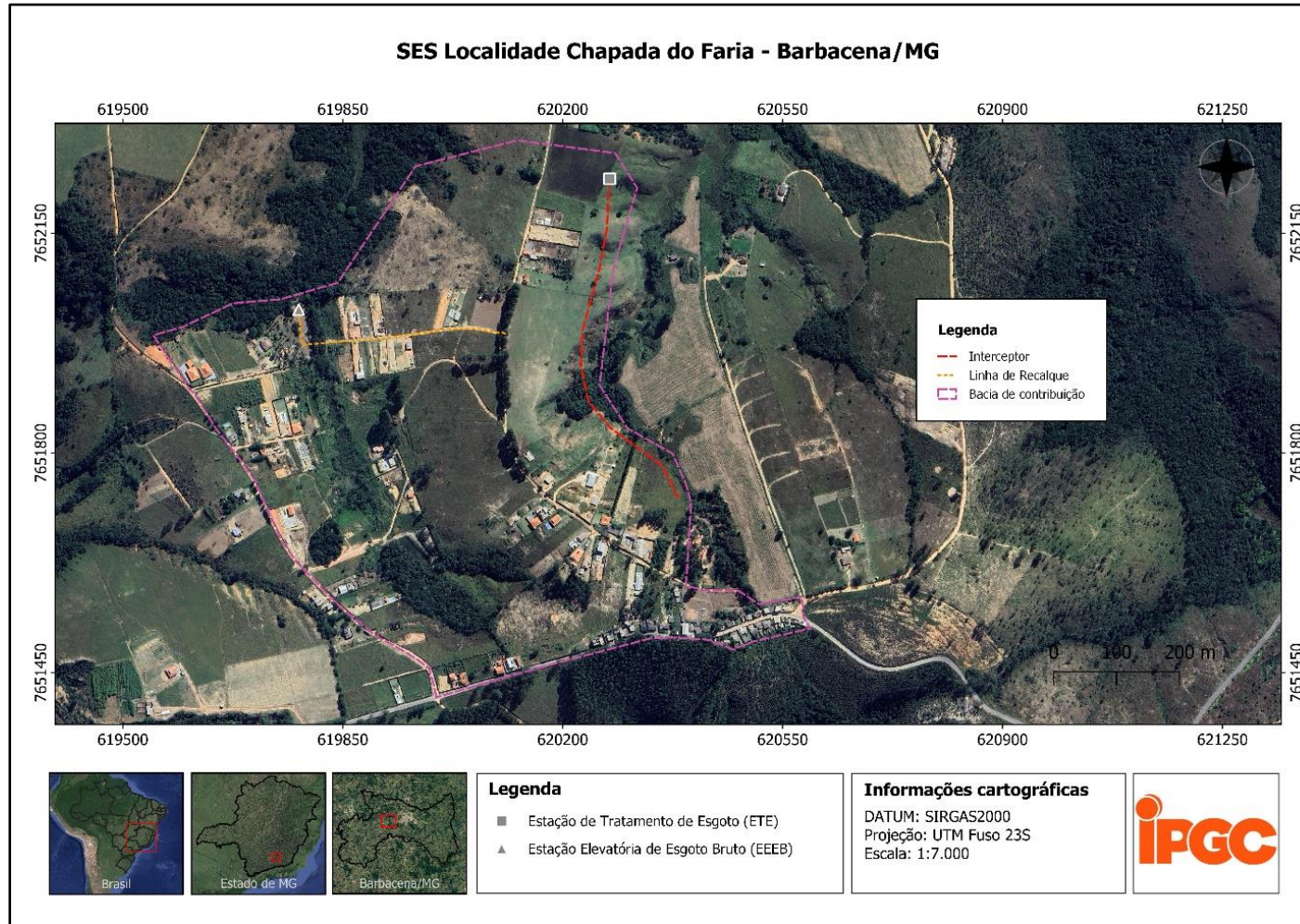
Também foi feita uma concepção do sistema proposto de forma a se calcular as extensões de linhas de recalque necessárias. Desta forma, chegou-se à necessidade de 1 EEE e, aproximadamente, 400 m de linhas de recalque.



3.2.4.2.4. Mapa ilustrativo

A Figura 8 ilustra o sistema proposto para a localidade de Chapada do Faria.

Figura 8 – Proposta de SES – Localidade Chapada do Faria



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.3. Distrito de Padre Brito

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito de Padre Brito é de responsabilidade do SAS. Aproximadamente 74% do distrito está ligado à rede coletora de esgotos e a Estação de Tratamento está em processo de construção (previsão para conclusão em 2024).

3.2.4.3.1. Unidade e tratamento

A ETE do distrito está em processo de construção, com previsão para conclusão para o ano de 2024 e possui vazão nominal de 0,72 L/s. Todo efluente coletado na sede do distrito já foi direcionado para a área onde será construída a ETE. O interceptor que encaminha o efluente à ETE já foi instalado e, atualmente, o efluente é lançado in natura no córrego existente nas proximidades da área de construção da ETE Padre Brito, aguardando apenas a implantação da unidade de tratamento, para que seja realizada a sua conexão.

3.2.4.3.2. Rede coletora e ligações domiciliares

A Tabela 63 apresenta as projeções para atendimento do crescimento vegetativo do distrito, bem como as trocas programadas dos elementos do sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 63 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Padre Brito

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	86	0	1	1.020	0	10
2 2.025	87	1	1	1.053	34	11
3 2.026	89	1	1	1.087	34	11
4 2.027	90	1	1	1.122	34	11
5 2.028	91	1	1	1.157	35	12
6 2.029	93	1	1	1.192	35	12
7 2.030	94	1	1	1.228	36	12
8 2.031	95	1	1	1.264	36	13
9 2.032	97	1	1	1.301	37	13
10 2.033	98	1	1	1.338	37	13
11 2.034	100	2	1	1.359	22	14
12 2.035	101	1	1	1.370	11	14
13 2.036	102	1	1	1.381	11	14
14 2.037	103	1	1	1.392	11	14
15 2.038	104	1	1	1.403	11	14
16 2.039	104	0	1	1.413	11	14
17 2.040	105	1	1	1.424	11	14



Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
18	2.041	106	1	1.435	11	14
19	2.042	107	1	1.446	11	14
20	2.043	108	1	1.457	11	15

Fonte: IPGC, 2023.

3.2.4.3.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário do distrito de Padre Brito não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque adicionais.

3.2.4.3.4. Mapa ilustrativo

A Figura 9 ilustra o sistema proposto para o Distrito de Padre Brito.

Figura 9 – Proposta de SES – Distrito de Padre Brito



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.4. Distrito de Ponto Chique do Martelo

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito de Ponto Chique do Martelo é de responsabilidade do SAS. O distrito não possui coleta e tratamento de esgoto.

3.2.4.4.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário no Distrito Ponto Chique do Martelo. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 0,40 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2032.

No entanto, deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.4.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.

Tabela 64 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Ponto Chique do Martelo

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	5	0	0	0	0	0
2 2.025	7	2	0	99	99	1
3 2.026	15	8	0	200	101	2
4 2.027	23	8	0	303	103	3
5 2.028	30	7	0	404	101	4
6 2.029	38	8	0	511	107	5
7 2.030	46	8	0	620	109	6
8 2.031	55	9	1	732	112	7
9 2.032	62	7	1	837	105	8



Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
10 2.033	71	9	1	952	115	10
11 2.034	72	1	1	963	11	10
12 2.035	72	0	1	963	0	10
13 2.036	73	1	1	974	11	10
14 2.037	74	1	1	985	11	10
15 2.038	74	0	1	985	0	10
16 2.039	75	1	1	996	11	10
17 2.040	76	1	1	1.006	11	10
18 2.041	76	0	1	1.006	0	10
19 2.042	77	1	1	1.017	11	10
20 2.043	77	0	1	1.028	11	10

Fonte: IPGC, 2023.

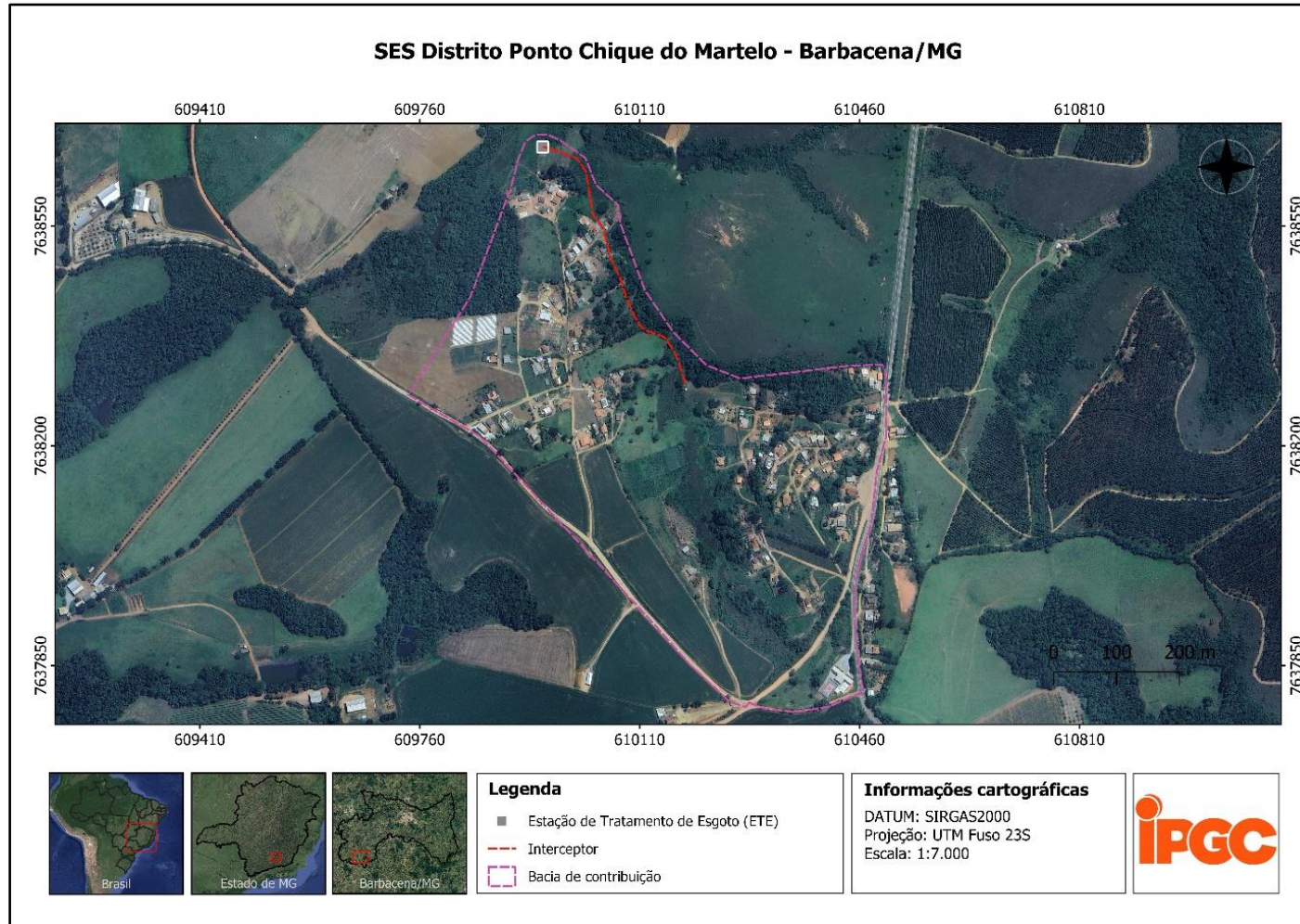
3.2.4.4.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O sistema de esgotamento sanitário do distrito Ponto Chique do Martelo não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.4.4. Mapa ilustrativo

A Figura 10 ilustra o sistema proposto para o Distrito Ponto Chique do Martelo.

Figura 10 – Proposta de SES – Distrito de Ponto Chique do Martelo



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.5. Distrito de Colônia Rodrigo Silva

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito de Colônia Rodrigo Silva é de responsabilidade do SAS. O distrito possui rede coletora em 28% de seu território e não possui tratamento de esgoto.

3.2.4.5.1. Unidade e tratamento

No caso de Colônia Rodrigo Silva, o sistema proposto deverá atender a população do próprio distrito e a sub-bacia 3 da sede municipal, conforme orientações do SAS. Dessa forma, será implantada uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 15 L/s, atendendo as demandas demonstradas na Tabela 65. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2027.

Tabela 65 – Projeção de demandas para atendimento da ETE Colônia

Capacidade de Tratamento (L/S)					
Q média - Colônia	Q média - Sede (SB-03)	Q média - Total	Capacidade Existente	Tratamento a implantar	Balço
0,19	2,63	2,81	0,00		-2,81
0,23	2,72	2,95	0,00		-2,95
0,28	2,81	3,09	0,00		-3,09
1,21	2,90	4,11	0,00	15,00	-4,11
1,39	3,00	4,39	15,00		10,61
1,58	6,99	8,56	15,00		6,44
1,76	7,29	9,05	15,00		5,95
1,96	7,60	9,56	15,00		5,44
2,15	7,92	10,07	15,00		4,93
2,35	8,25	10,60	15,00		4,40
2,37	8,32	10,69	15,00		4,31
2,39	8,39	10,78	15,00		4,22
2,41	8,47	10,88	15,00		4,12
2,43	8,54	10,97	15,00		4,03
2,45	8,61	11,06	15,00		3,94
2,47	8,68	11,15	15,00		3,85
2,48	8,76	11,24	15,00		3,76
2,50	8,83	11,33	15,00		3,67
2,52	8,90	11,42	15,00		3,58
2,54	8,97	11,52	15,00		3,48

Fonte: IPGC, 2023.



Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.5.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2027. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos e encaminhará para a ETE.

Tabela 66 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Colônia Rodrigo Silva

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	153	0	2	1.869	0	19
2 2.025	167	14	2	2.346	477	23
3 2.026	203	36	2	2.834	488	28
4 2.027	238	35	2	3.325	491	33
5 2.028	274	36	3	3.822	497	38
6 2.029	311	37	3	4.334	512	43
7 2.030	348	37	3	4.845	512	48
8 2.031	386	38	4	5.373	527	54
9 2.032	425	39	4	5.898	526	59
10 2.033	464	39	5	6.430	532	64
11 2.034	468	4	5	6.485	54	65
12 2.035	472	4	5	6.528	43	65



Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
13 2.036	476	4	5	6.582	54	66
14 2.037	480	4	5	6.626	43	66
15 2.038	484	4	5	6.680	54	67
16 2.039	488	4	5	6.723	43	67
17 2.040	491	3	5	6.766	43	68
18 2.041	496	5	5	6.821	54	68
19 2.042	500	4	5	6.864	43	69
20 2.043	504	4	5	6.918	54	69

3.2.4.5.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

Para a estimativa dos investimentos necessários em estações elevatórias de esgoto para a universalização, foram utilizadas as seguintes premissas:

- Utilização de bombas submersíveis, de forma a permitir a utilização dos logradouros para a sua implantação;
- Instalação de grupo gerador.

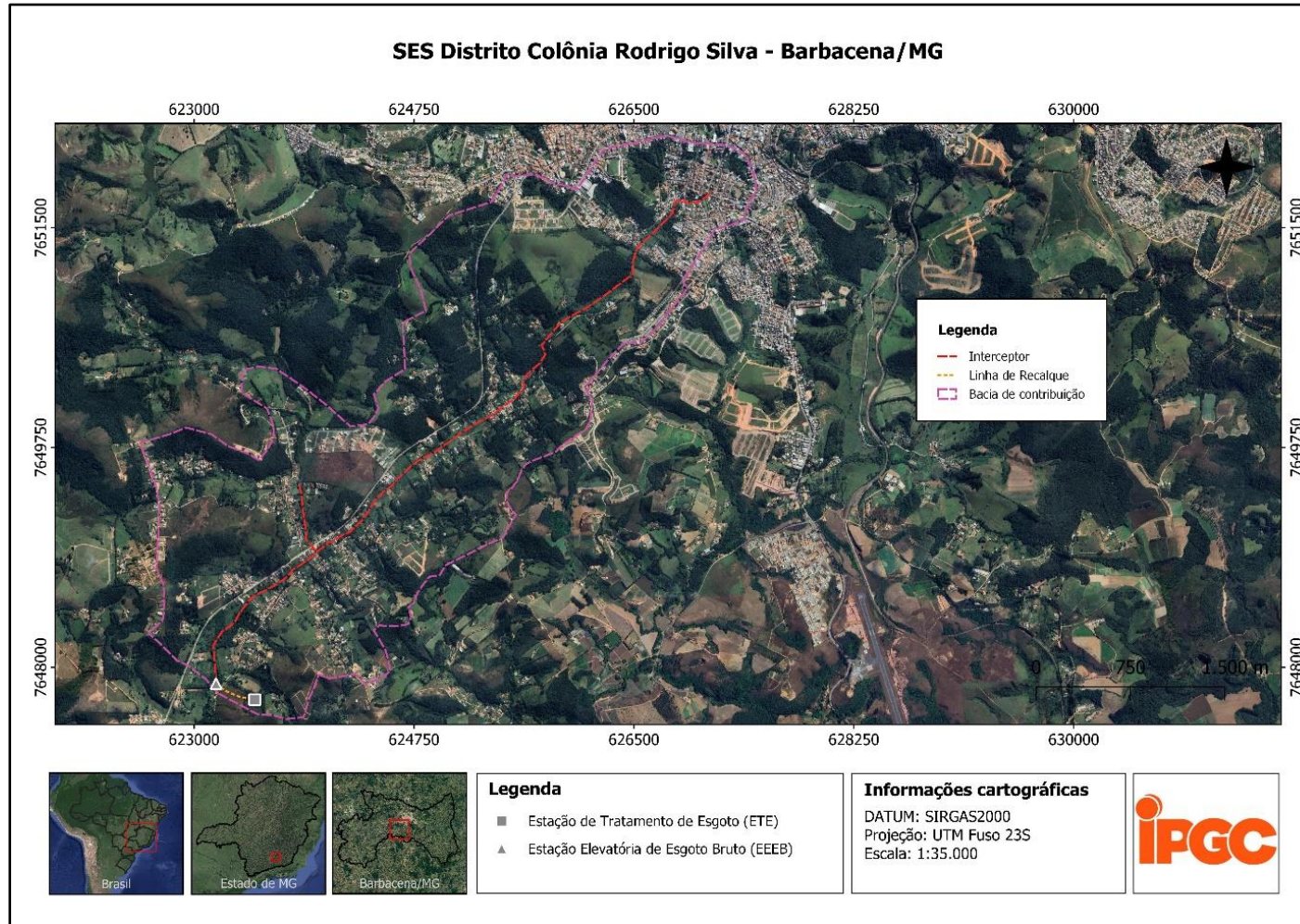
Para a estimativa dos investimentos necessários em estações elevatórias e linhas de recalque, foi avaliada a topografia da região a ser atendida de forma minuciosa, para se determinar a localização e quantidade de EEEs necessárias para atendimento da população.

Também foi feita uma concepção do sistema proposto de forma a se calcular as extensões de linhas de recalque necessárias. Desta forma, chegou-se à necessidade de 1 EEE e, aproximadamente, 350 m de linhas de recalque.

3.2.4.5.4. Mapa ilustrativo

A Figura 11 ilustra o sistema proposto para o Distrito Colônia Rodrigo Silva.

Figura 11 – Proposta de SES – Distrito Colônia Rodrigo Silva



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.6. Distrito de Senhora das Dores

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito Senhora das Dores é de responsabilidade do SAS. O distrito possui rede coletora em 77% de seu território e o tratamento é realizado na ETE Senhora das Dores, que é constituída por um reator UASB e um filtro.

3.2.4.6.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessário a substituição da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) existente em Senhora das Dores, visto que a configuração atual não é adequada e vem apresentando problemas na qualidade do efluente tratado. A substituição deverá ser realizada até o ano de 2027. Para atendimento das metas propostas, a nova ETE deverá ter capacidade nominal de 2,0 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.6.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033.



Tabela 67 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Senhora das Dores

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	155	0	2	1.747	0	17
2 2.025	184	29	2	1.817	71	18
3 2.026	214	29	2	1.880	62	19
4 2.027	243	29	2	1.953	73	20
5 2.028	272	29	3	2.027	75	20
6 2.029	302	29	3	2.103	76	21
7 2.030	331	29	3	2.170	67	22
8 2.031	360	29	4	2.249	79	22
9 2.032	390	29	4	2.329	80	23
10 2.033	419	29	4	2.399	71	24
11 2.034	422	3	4	2.443	43	24
12 2.035	426	4	4	2.486	43	25
13 2.036	429	3	4	2.530	43	25
14 2.037	432	3	4	2.562	33	26
15 2.038	436	4	4	2.605	43	26
16 2.039	439	3	4	2.649	43	26
17 2.040	443	4	4	2.692	43	27
18 2.041	446	3	4	2.725	33	27
19 2.042	449	3	4	2.768	43	28
20 2.043	453	4	5	2.811	43	28

Fonte: IPGC, 2023.

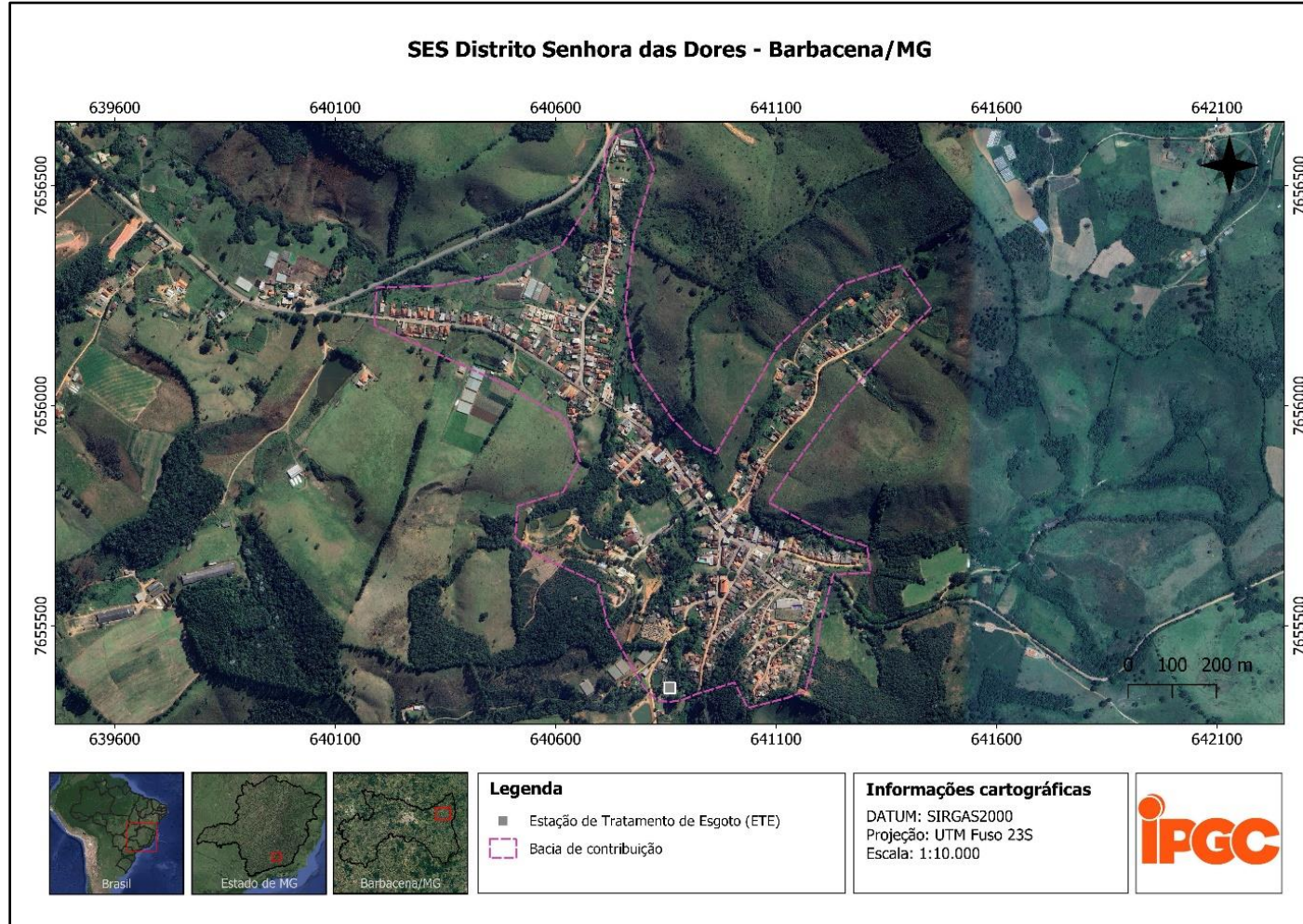
3.2.4.6.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O sistema de esgotamento sanitário do distrito de Senhora das Dores não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.6.4. Mapa ilustrativo

A Figura 12 ilustra o sistema proposto para o Distrito de Senhora das Dores.

Figura 12 – Proposta de SES – Distrito Senhora das Dores



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.7. Distrito de Pinheiro Grosso

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito Pinheiro Grosso é de responsabilidade do SAS. O distrito possui rede coletora em 66% de seu território e não realiza tratamento de esgoto.

3.2.4.7.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário no Distrito de Pinheiro Grosso. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 5,00 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2029. Segundo o SAS, a licitação para contratação da empresa responsável pela elaboração dos projetos técnicos de concepção já está em andamento.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.7.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população



até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.

Tabela 68 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Pinheiro Grosso

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1	2.024	409	0	4.272	0	43
2	2.025	457	48	4.511	239	45
3	2.026	504	48	4.755	244	48
4	2.027	552	48	5.004	249	50
5	2.028	599	48	5.258	254	53
6	2.029	647	48	5.508	250	55
7	2.030	694	48	5.772	264	58
8	2.031	742	48	6.042	269	60
9	2.032	789	48	6.316	274	63
10	2.033	837	48	6.596	280	66
11	2.034	843	6	6.671	76	67
12	2.035	851	8	6.758	87	68
13	2.036	858	7	6.845	87	68
14	2.037	865	7	6.932	87	69
15	2.038	872	7	7.018	87	70
16	2.039	879	7	7.105	87	71
17	2.040	886	7	7.181	76	72
18	2.041	893	7	7.268	87	73
19	2.042	900	7	7.354	87	74
20	2.043	907	7	7.441	87	74

Fonte: IPGC, 2023.

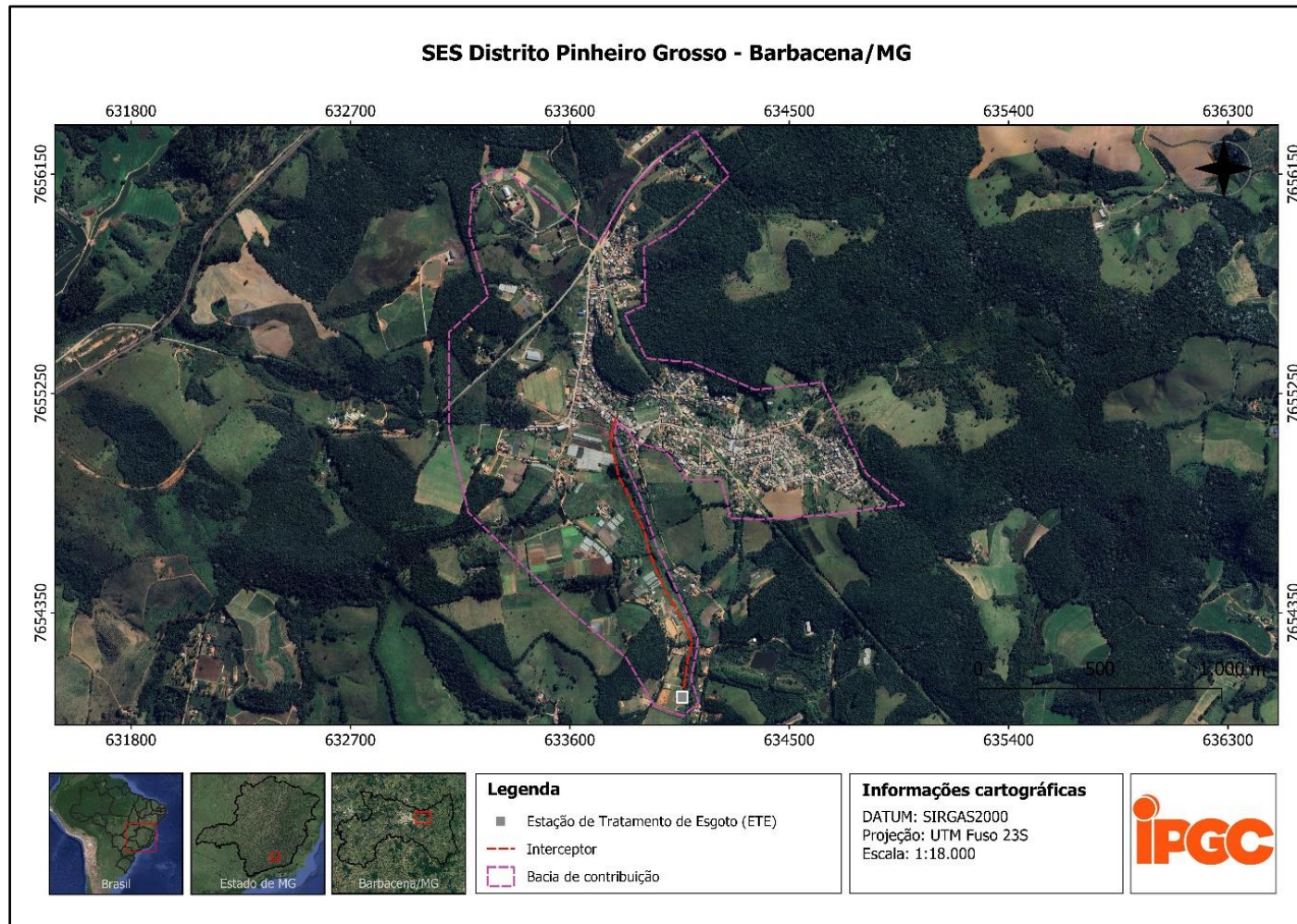
3.2.4.7.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário do distrito de Pinheiro Grosso não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.7.4. Mapa ilustrativo

A Figura 13 ilustra o sistema proposto para o Distrito de Pinheiro Grosso.

Figura 13 – Proposta de SES – Distrito de Pinheiro Grosso



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.8. Distrito de Ponte do Cosme

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito Ponte do Cosme é de responsabilidade do SAS. O distrito possui rede coletora em 43% de seu território e não realiza tratamento de esgoto.

3.2.4.8.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário no Distrito Ponte do Cosme. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 1,00 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2030.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.8.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.



Tabela 69 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Ponte do Cosme

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	60	3	1	695	0	7
2 2.025	68	8	1	785	90	8
3 2.026	76	8	1	883	98	9
4 2.027	84	8	1	976	93	10
5 2.028	93	9	1	1.078	102	11
6 2.029	101	8	1	1.175	96	12
7 2.030	109	8	1	1.272	98	13
8 2.031	119	10	1	1.381	109	14
9 2.032	127	8	1	1.482	101	15
10 2.033	136	9	1	1.584	102	16
11 2.034	138	2	1	1.606	22	16
12 2.035	139	1	1	1.616	11	16
13 2.036	140	1	1	1.627	11	16
14 2.037	141	1	1	1.649	22	16
15 2.038	142	1	1	1.660	11	17
16 2.039	143	1	1	1.671	11	17
17 2.040	145	2	1	1.692	22	17
18 2.041	146	1	1	1.703	11	17
19 2.042	148	2	1	1.725	22	17
20 2.043	149	1	1	1.736	11	17

Fonte: IPGC, 2023.

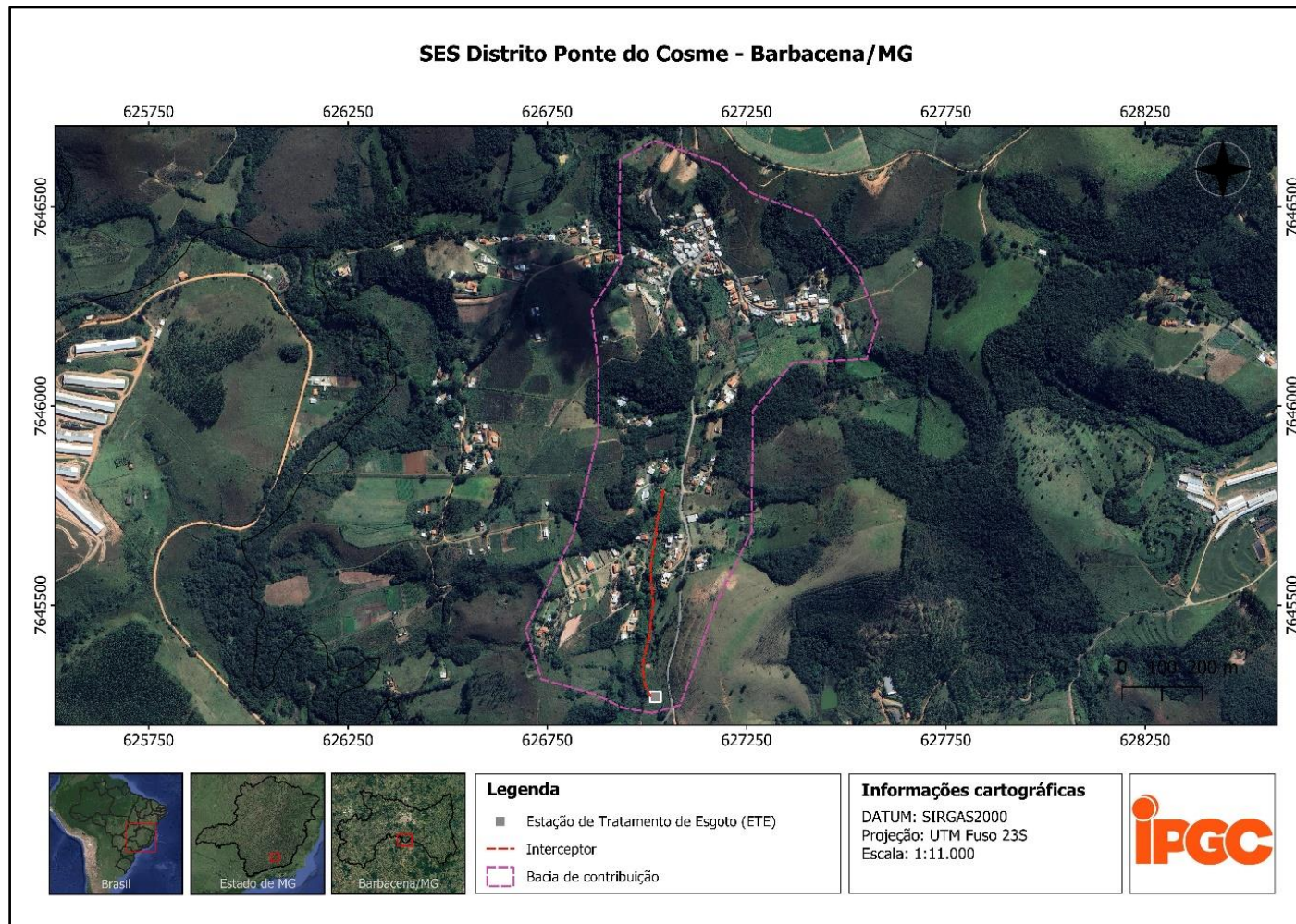
3.2.4.8.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário do distrito de Ponte do Cosme não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.8.4. Mapa ilustrativo

A Figura 14 ilustra o sistema proposto para o Distrito Ponte do Cosme.

Figura 14 – Proposta de SES – Distrito Ponte do Cosme



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.9. Distrito de Galego

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito de Galego é de responsabilidade do SAS. O distrito não possui rede coletora em seu território e não realiza tratamento de esgoto.

3.2.4.9.1. Unidade e tratamento

A ETE Galego (da sede) está localizada muito próxima do distrito. sendo assim, será proposta uma concepção que permita realizar o lançamento do esgoto coletado no distrito, na ETE da sede. A conexão deverá ser realizada até 2026.

3.2.4.9.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de dois trechos de interceptores.

Tabela 70 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito Galego

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	0	0	0	0	0	0
2 2.025	6	6	0	49	49	0
3 2.026	12	6	0	100	51	1
4 2.027	19	7	0	153	54	2
5 2.028	25	6	0	204	51	2
6 2.029	32	7	0	262	57	3
7 2.030	38	6	0	321	60	3
8 2.031	45	7	0	375	54	4
9 2.032	52	7	1	438	63	4
10 2.033	59	7	1	503	66	5
11 2.034	59	0	1	503	0	5
12 2.035	60	1	1	514	11	5
13 2.036	61	1	1	525	11	5
14 2.037	61	0	1	525	0	5
15 2.038	62	1	1	536	11	5
16 2.039	63	1	1	547	11	5
17 2.040	63	0	1	547	0	5
18 2.041	64	1	1	558	11	6
19 2.042	65	1	1	568	11	6
20 2.043	65	0	1	568	0	6

Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.9.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

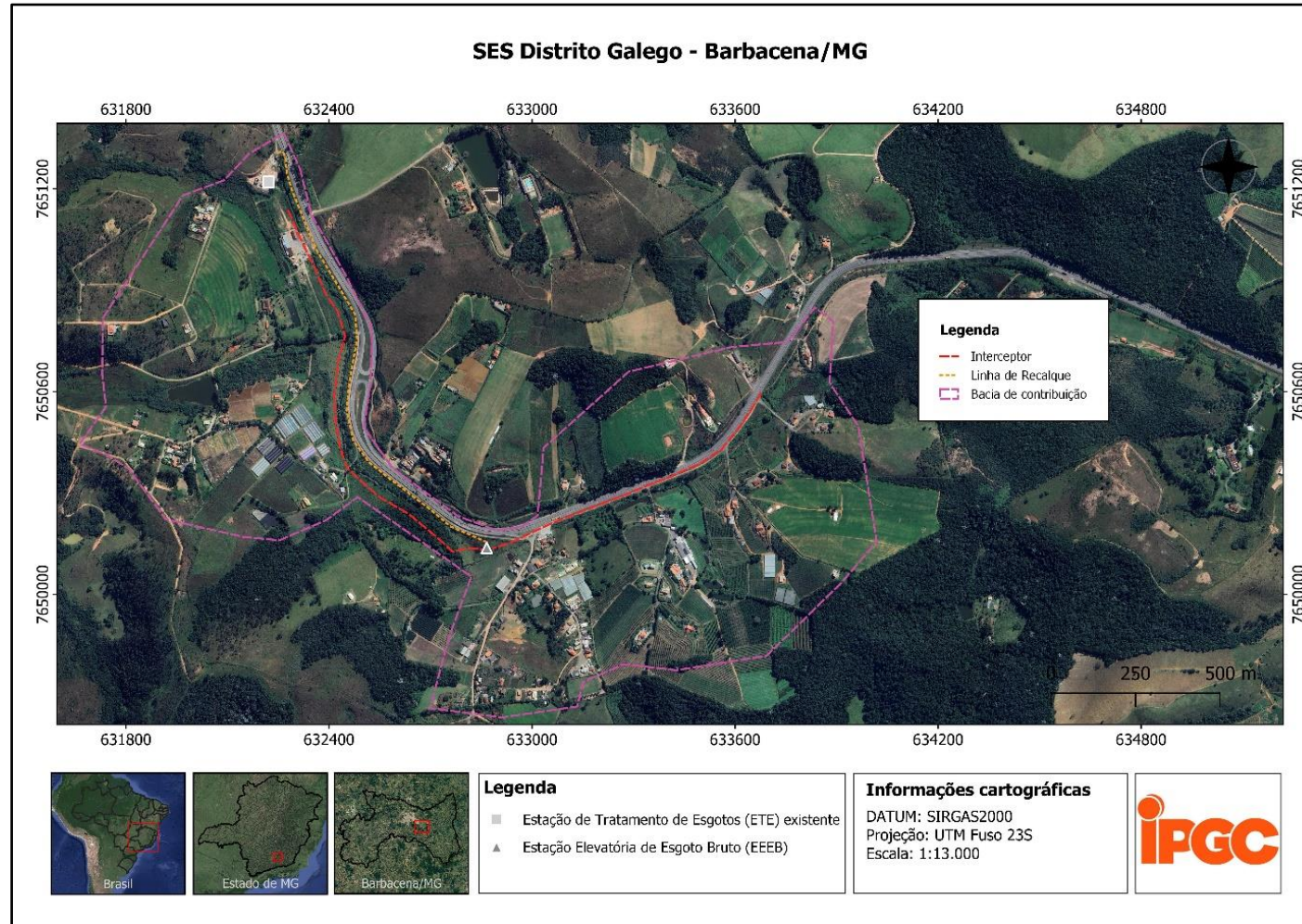
Para a estimativa dos investimentos necessários em estações elevatórias e linhas de recalque, foi avaliada a topografia da região a ser atendida de forma minuciosa, para se determinar a localização e quantidade de EEEs necessárias para atendimento da população.

Também foi sugerida uma concepção do sistema proposto de forma a se calcular as extensões de linhas de recalque necessárias. Desta forma, chegou-se à necessidade de 1 EEE e, aproximadamente, 1.500 m de linhas de recalque.

3.2.4.9.4. Mapa ilustrativo

A Figura 15 ilustra o sistema proposto para o Distrito de Galego.

Figura 15 – Proposta de SES – Distrito de Galego



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.10. Localidade de Pombal

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário na localidade Pombal é de responsabilidade do SAS. A localidade não possui coleta e tratamento de esgoto.

3.2.4.10.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário na Localidade de Pombal. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 0,05 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2033.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.10.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.



Tabela 71 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade de Pombal

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	0	0	0	0	0	0
2 2.025	1	1	0	13	13	0
3 2.026	2	1	0	26	13	0
4 2.027	3	1	0	39	13	0
5 2.028	4	1	0	52	13	1
6 2.029	6	2	0	65	13	1
7 2.030	7	1	0	78	13	1
8 2.031	8	1	0	91	13	1
9 2.032	9	1	0	105	13	1
10 2.033	10	1	0	118	13	1
11 2.034	10	0	0	118	0	1
12 2.035	10	0	0	118	0	1
13 2.036	10	0	0	118	0	1
14 2.037	10	0	0	118	0	1
15 2.038	10	0	0	118	0	1
16 2.039	10	0	0	118	0	1
17 2.040	10	0	0	118	0	1
18 2.041	10	0	0	118	0	1
19 2.042	10	0	0	118	0	1
20 2.043	10	0	0	118	0	1

Fonte: IPGC, 2023.

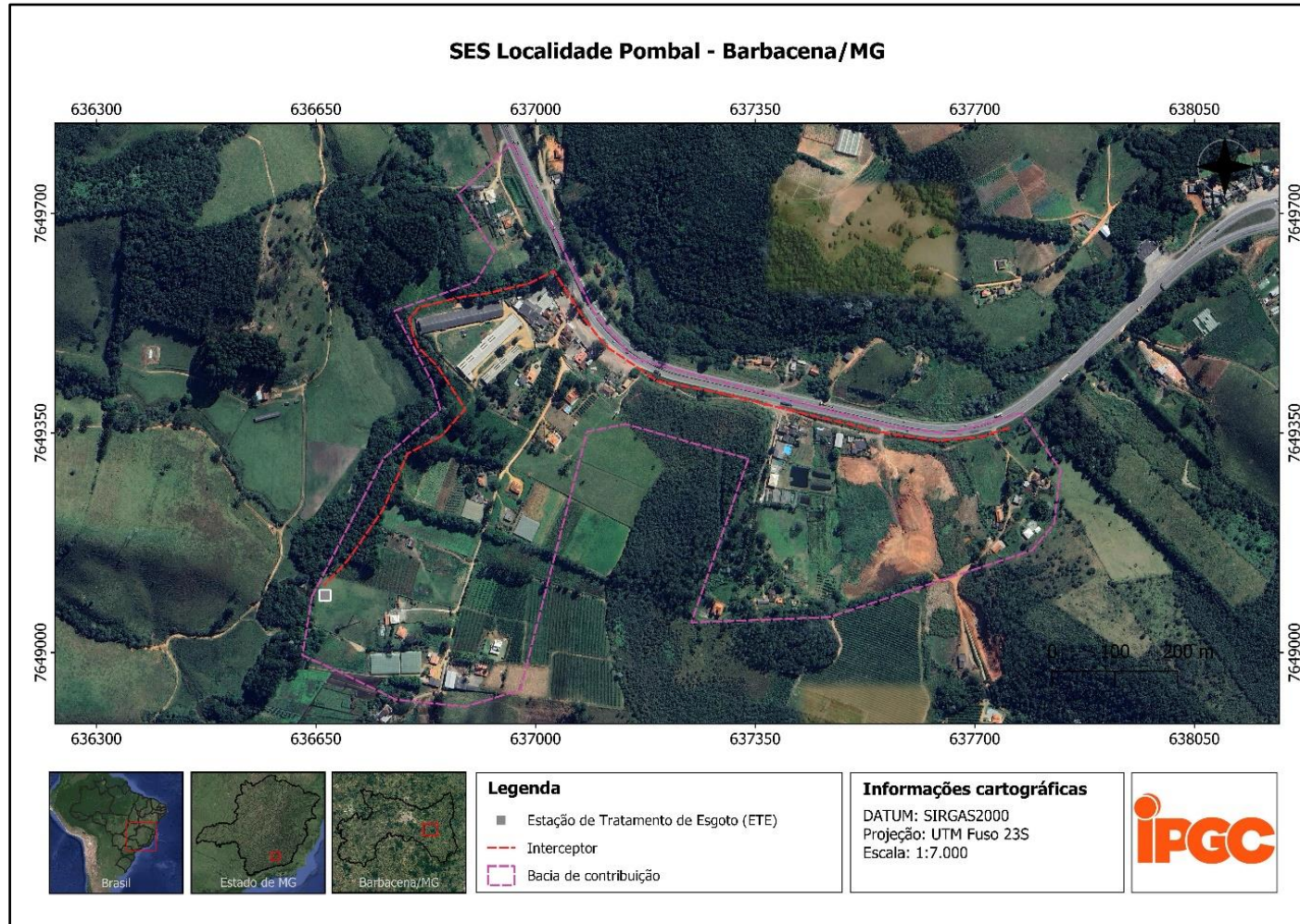
3.2.4.10.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário da localidade de Pombal não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.10.4. Mapa ilustrativo

A Figura 16 ilustra o sistema proposto para a Localidade de Pombal.

Figura 16 – Proposta de SES – Localidade de Pombal



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.11. Distrito de São Sebastião dos Torres

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito São Sebastião dos Torres é de responsabilidade do SAS. O distrito possui rede coletora em 80% de seu território e não realiza tratamento de esgoto.

3.2.4.11.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário no Distrito São Sebastião dos Torres. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 1,00 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2030.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.11.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.



Tabela 72 – Rede coletora e ligações domiciliares - Distrito São Sebastião dos Torres

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	130	5	1	1.568	0	16
2 2.025	134	4	1	1.609	41	16
3 2.026	136	2	1	1.641	32	16
4 2.027	139	3	1	1.673	32	17
5 2.028	143	4	1	1.716	43	17
6 2.029	145	2	1	1.749	33	17
7 2.030	148	3	1	1.782	33	18
8 2.031	152	4	2	1.826	44	18
9 2.032	155	3	2	1.860	34	19
10 2.033	158	3	2	1.894	34	19
11 2.034	159	1	2	1.916	22	19
12 2.035	160	1	2	1.926	11	19
13 2.036	162	2	2	1.948	22	19
14 2.037	163	1	2	1.959	11	20
15 2.038	164	1	2	1.970	11	20
16 2.039	166	2	2	1.991	22	20
17 2.040	167	1	2	2.002	11	20
18 2.041	167	0	2	2.013	11	20
19 2.042	169	2	2	2.035	22	20
20 2.043	170	1	2	2.046	11	20

Fonte: IPGC, 2023.

3.2.4.11.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário do distrito de São Sebastião dos Torres não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.11.4. Mapa ilustrativo

A Figura 17 ilustra o sistema proposto para o Distrito de São Sebastião dos Torres.

Figura 17 – Proposta de SES – Distrito de São Sebastião dos Torres



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.12. Localidade Pedra

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário na localidade de Pedra é de responsabilidade do SAS. A localidade não possui coleta e tratamento de esgoto.

3.2.4.12.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário na Localidade de Pedra. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 0,65 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2031.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.12.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.



Tabela 73 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade de Pedra

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	0	0	0	0	0	0
2 2.025	13	13	0	139	139	1
3 2.026	26	13	0	280	141	3
4 2.027	39	13	0	424	144	4
5 2.028	52	13	1	570	146	6
6 2.029	66	14	1	719	149	7
7 2.030	80	14	1	870	151	9
8 2.031	94	14	1	1.024	153	10
9 2.032	108	14	1	1.179	156	12
10 2.033	122	14	1	1.338	158	13
11 2.034	123	1	1	1.349	11	13
12 2.035	124	1	1	1.359	11	14
13 2.036	125	1	1	1.370	11	14
14 2.037	126	1	1	1.381	11	14
15 2.038	127	1	1	1.392	11	14
16 2.039	128	1	1	1.403	11	14
17 2.040	129	1	1	1.414	11	14
18 2.041	130	1	1	1.424	11	14
19 2.042	131	1	1	1.435	11	14
20 2.043	131	0	1	1.446	11	14

Fonte: IPGC, 2023.

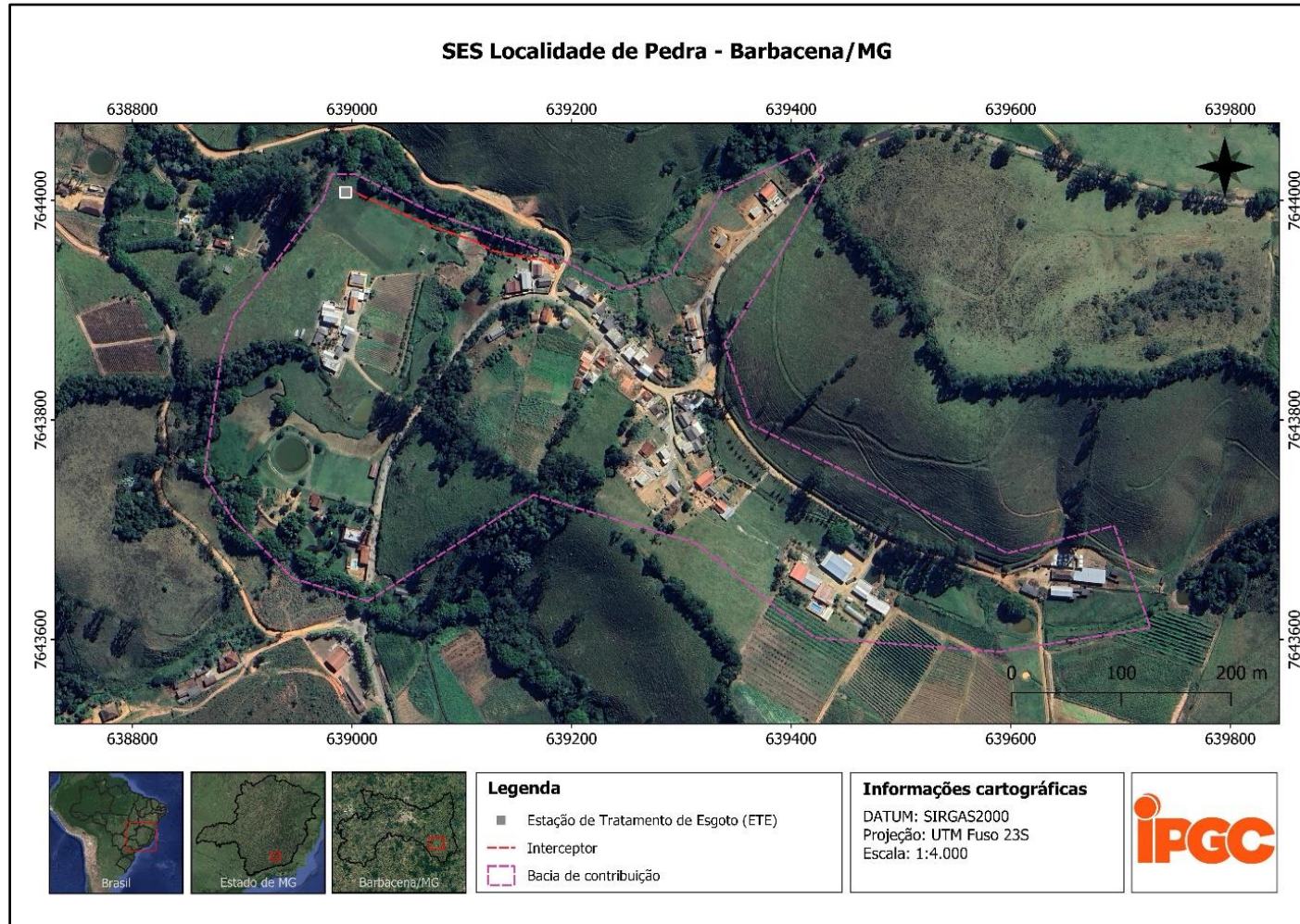
3.2.4.12.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário da Localidade de Pedra não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.12.4. Mapa ilustrativo

A Figura 18 ilustra o sistema proposto para a Localidade de Pedra.

Figura 18 – Proposta de SES – Localidade de Pedra



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.13. Distrito de Correia de Almeida

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário no Distrito Correia de Almeida é de responsabilidade do SAS. O distrito possui rede coletora em 79% de seu território e não realiza tratamento de esgoto.

3.2.4.13.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário no Distrito Correia de Almeida. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 4,00 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2030. Segundo o SAS, a implantação da nova ETE já está em processo de licitação.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.13.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.



Tabela 74 – Rede coletora e ligações domiciliares – Distrito Correia de Almeida

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	486	0	5	5.292	0	53
2 2.025	523	37	5	5.442	150	54
3 2.026	559	37	6	5.603	161	56
4 2.027	596	37	6	5.757	154	58
5 2.028	632	37	6	5.923	166	59
6 2.029	669	37	7	6.081	158	61
7 2.030	705	37	7	6.251	171	63
8 2.031	742	37	7	6.414	162	64
9 2.032	778	37	8	6.589	175	66
10 2.033	815	37	8	6.755	167	68
11 2.034	823	8	8	6.842	87	68
12 2.035	829	6	8	6.918	76	69
13 2.036	836	7	8	7.005	87	70
14 2.037	842	6	8	7.081	76	71
15 2.038	850	8	9	7.167	87	72
16 2.039	856	6	9	7.243	76	72
17 2.040	863	7	9	7.330	87	73
18 2.041	869	6	9	7.406	76	74
19 2.042	876	7	9	7.482	76	75
20 2.043	883	7	9	7.568	87	76

Fonte: IPGC, 2023.

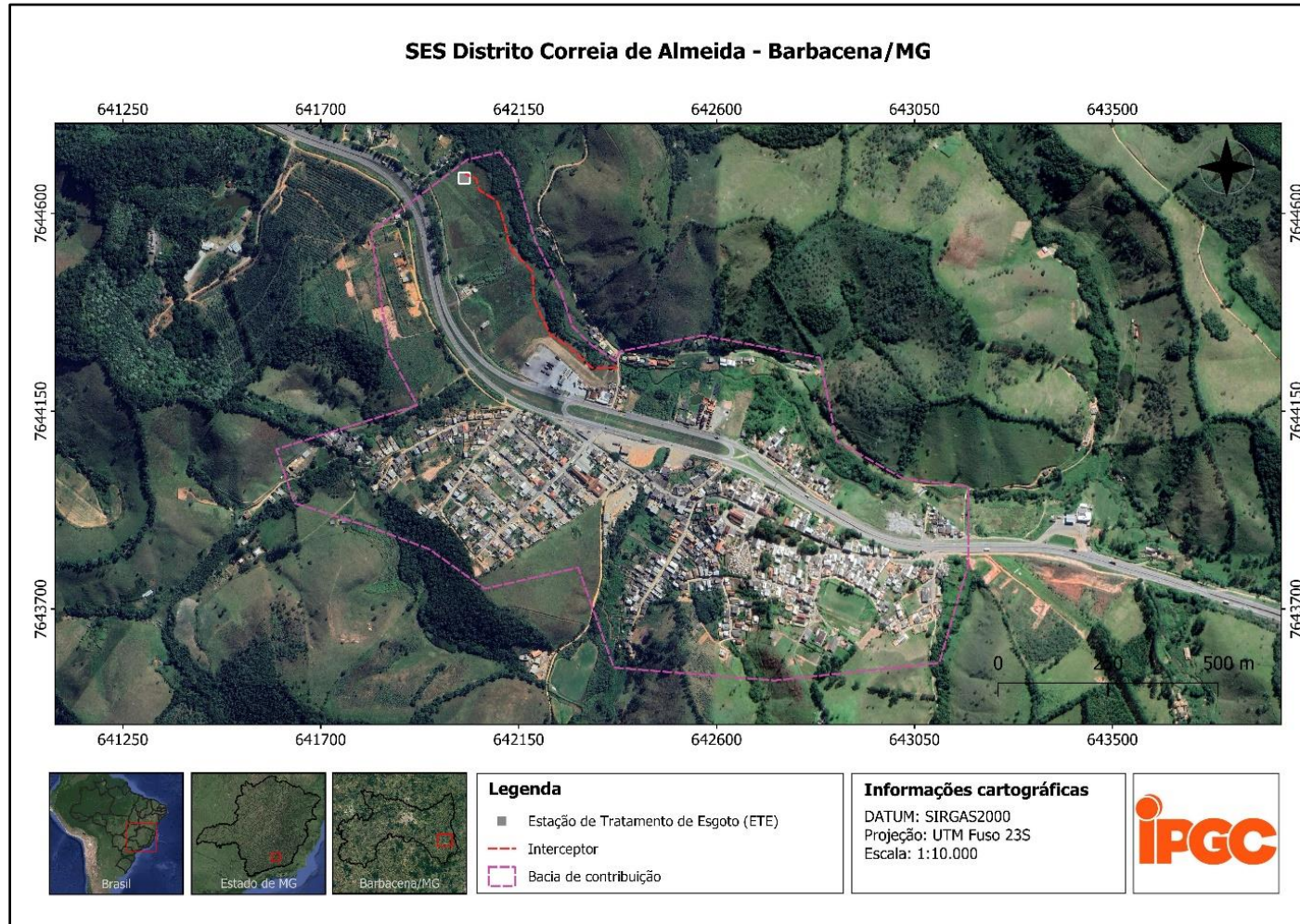
3.2.4.13.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário do distrito Correia de Almeida não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.13.4. Mapa ilustrativo

A Figura 19 ilustra o sistema proposto para o Distrito de Correia de Almeida.

Figura 19 – Proposta de SES – Distrito Correia de Almeida



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.14. Localidade de Campestre II

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário na localidade de Campestre II é de responsabilidade do SAS. A localidade não possui coleta e tratamento de esgoto.

3.2.4.14.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário na Localidade de Campestre II. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 0,55 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2031.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.14.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033.



Tabela 75 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade Campestre II

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	0	0	0	0	0	0
2 2.025	10	10	0	118	118	1
3 2.026	20	10	0	238	120	2
4 2.027	31	11	0	360	122	4
5 2.028	42	11	0	485	125	5
6 2.029	53	11	1	612	127	6
7 2.030	64	11	1	742	130	7
8 2.031	75	11	1	874	132	9
9 2.032	86	11	1	1.008	134	10
10 2.033	98	12	1	1.145	137	11
11 2.034	99	1	1	1.156	11	12
12 2.035	100	1	1	1.167	11	12
13 2.036	101	1	1	1.178	11	12
14 2.037	102	1	1	1.189	11	12
15 2.038	103	1	1	1.199	11	12
16 2.039	104	1	1	1.210	11	12
17 2.040	104	0	1	1.221	11	12
18 2.041	105	1	1	1.232	11	12
19 2.042	106	1	1	1.243	11	12
20 2.043	107	1	1	1.254	11	13

Fonte: IPGC, 2023.

3.2.4.14.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

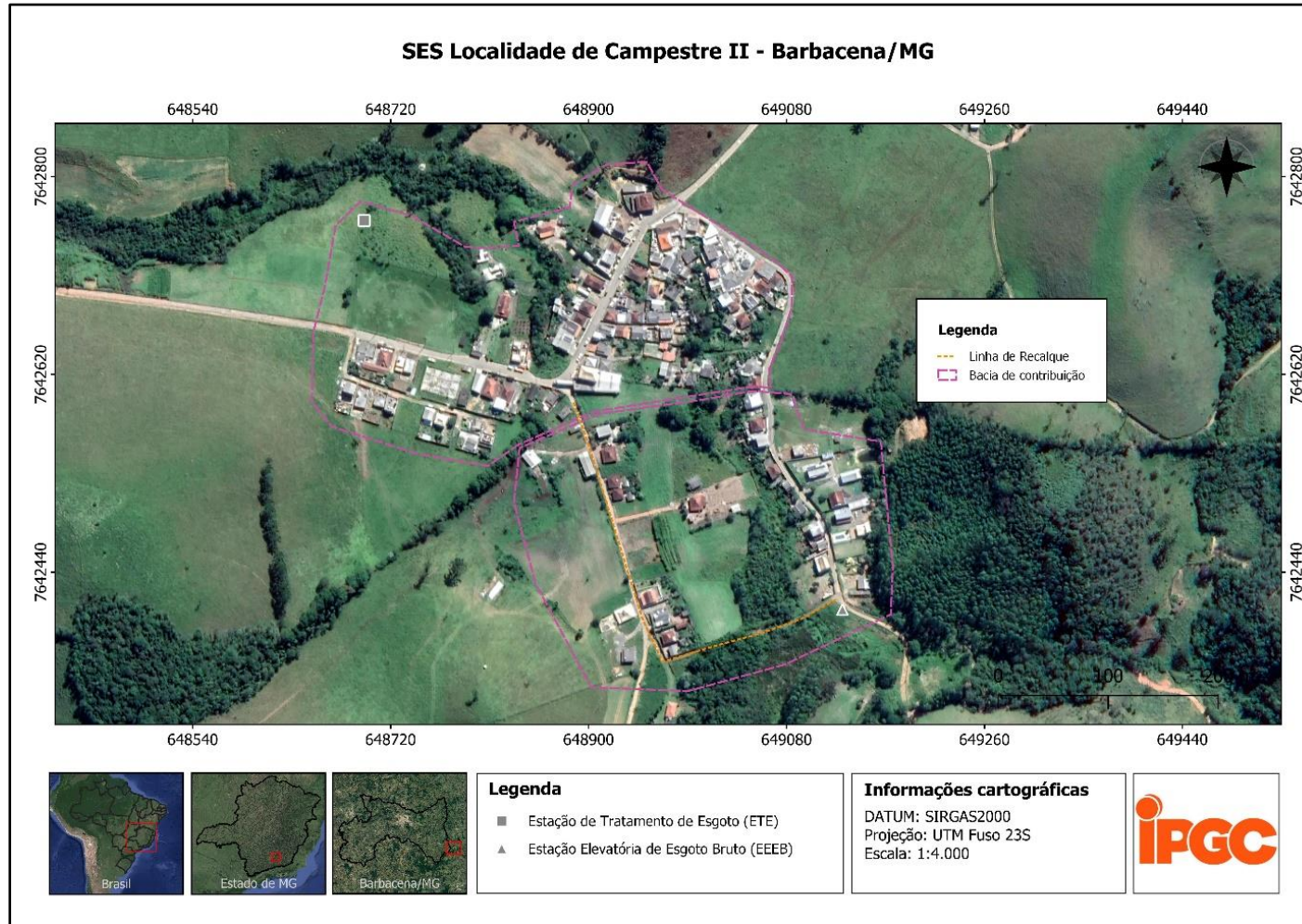
Para a estimativa dos investimentos necessários em estações elevatórias e linhas de recalque, foi avaliada a topografia da região a ser atendida de forma minuciosa, para se determinar a localização e quantidade de EEEs necessárias para atendimento da população.

Também foi feita uma concepção do sistema proposto de forma a se calcular as extensões de linhas de recalque necessárias. Desta forma, chegou-se à necessidade de 1 EEE e, aproximadamente, 420 m de linhas de recalque.

3.2.4.14.4. Mapa ilustrativo

A Figura 20 ilustra o sistema proposto para a Localidade de Campestre II.

Figura 20 – Proposta de SES – Localidade de Campestre II



Fonte: IPGC, 2023.



3.2.4.15. Localidade de Jacó

Conforme demonstrado no diagnóstico, o esgotamento sanitário na localidade de Jacó é de responsabilidade do SAS. A localidade não possui coleta e tratamento de esgoto.

3.2.4.15.1. Unidade e tratamento

Para atendimento das metas propostas é necessária a implantação de um sistema de esgotamento sanitário na Localidade Jacó. A concepção do sistema foi elaborada a partir da topografia levantada através de imagens aéreas.

Será necessária a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com capacidade de tratamento de 0,10 L/s. A tecnologia de tratamento deverá ser verificada na ocasião da elaboração dos projetos executivos. A ETE deverá ser implantada até o ano de 2032.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

3.2.4.15.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão da rede total a partir de um comparativo com a rede de água existente. As redes coletoras deverão ser implantadas no período de 10 anos, atingindo 90% da população até 2033. Está prevista também a implantação de um trecho de interceptor, que receberá toda vazão de esgotos do distrito e encaminhará para a ETE.



Tabela 76 – Rede coletora e ligações domiciliares – Localidade Jacó

Ano	Ligações domiciliares projetadas	Incremento nas ligações	Previsão de substituição de ligações	Rede Coletora projetada	Incremento na rede	Previsão de substituição de rede
1 2.024	0	0	0	0	0	0
2 2.025	1	1	0	15	15	0
3 2.026	3	2	0	31	15	0
4 2.027	4	1	0	46	15	0
5 2.028	6	2	0	62	15	1
6 2.029	7	1	0	77	15	1
7 2.030	8	1	0	93	15	1
8 2.031	10	2	0	108	15	1
9 2.032	11	1	0	124	15	1
10 2.033	13	2	0	139	15	1
11 2.034	13	0	0	139	0	1
12 2.035	13	0	0	139	0	1
13 2.036	13	0	0	139	0	1
14 2.037	13	0	0	139	0	1
15 2.038	13	0	0	139	0	1
16 2.039	13	0	0	139	0	1
17 2.040	13	0	0	139	0	1
18 2.041	13	0	0	139	0	1
19 2.042	13	0	0	139	0	1
20 2.043	13	0	0	139	0	1

Fonte: IPGC, 2023.

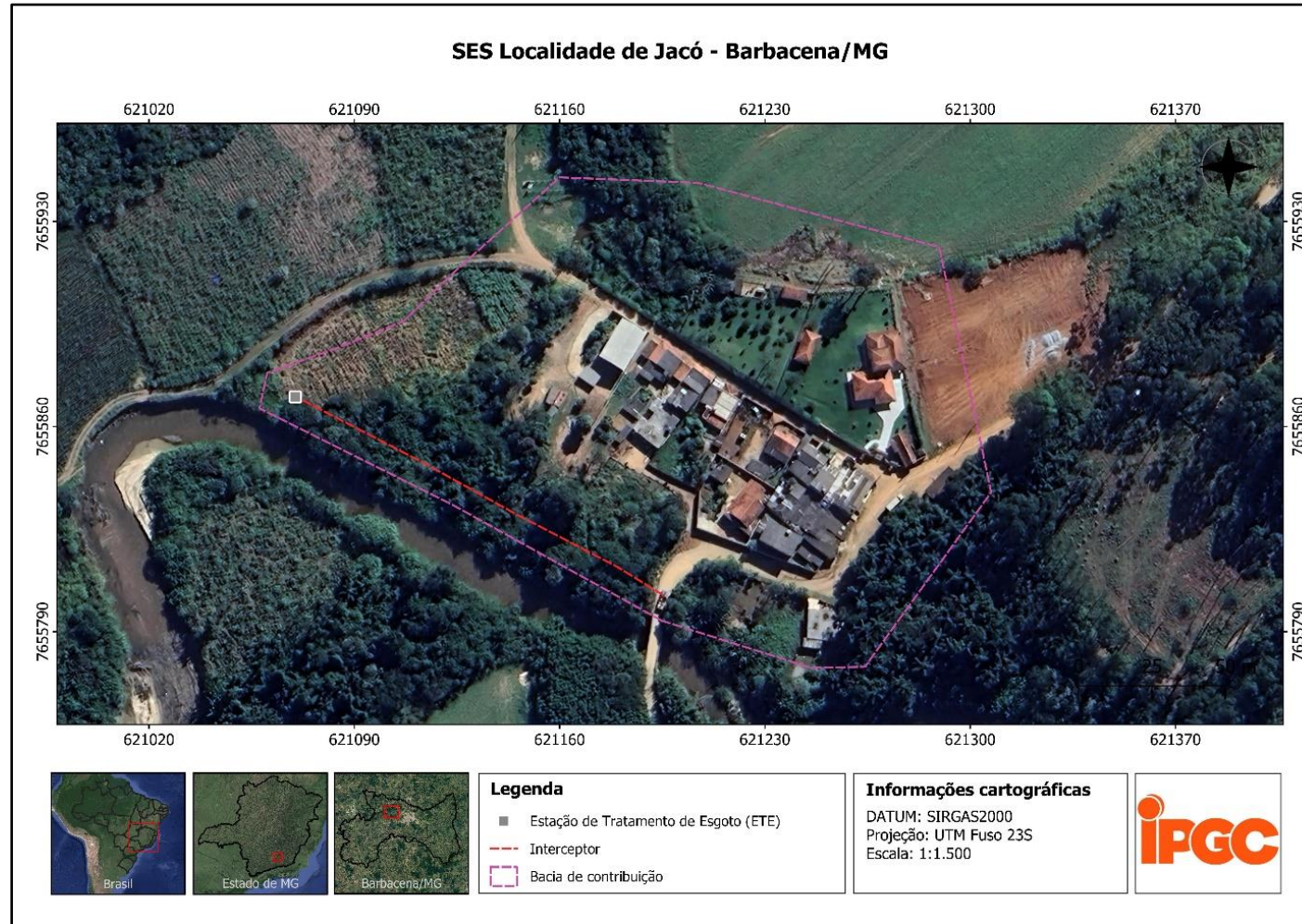
3.2.4.15.3. Estações Elevatórias de esgoto e linhas de recalque

O novo sistema de esgotamento sanitário da Localidade de Jacó não prevê a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque.

3.2.4.15.4. Mapa ilustrativo

A Figura 21 ilustra o sistema proposto para a Localidade Jacó.

Figura 21 – Proposta de SES - Localidade Jacó



Fonte: IPGC, 2023.



3.3. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O referido tópico dedica atenção integral aos objetivos delineados para o eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, em alinhamento com os diagnósticos previamente elaborados, bem como as fraquezas e ameaças identificadas. Desta forma, foram desenvolvidos projetos e ações específicas para solucionar os problemas encontrados no município de Barbacena/MG de maneira eficaz e eficiente.

Assim, os projetos programas dispostos estabelecem instrumentos práticos e adaptáveis, essenciais para alcançar os objetivos propostos para o eficiente manejo das águas pluviais no município.

3.3.1. Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

No que diz respeito à universalização dos serviços de drenagem, o objetivo primordial está diretamente vinculado à cobertura integral das vias públicas urbanas com redes ou canais subterrâneos para águas pluviais, em relação à extensão total das vias públicas do município. A meta estabelecida como referência é atingir a cobertura de 90% das vias públicas com esses canais até o ano de 2033.

Este compromisso com a abrangência destas estruturas visa garantir um sistema de drenagem mais eficaz, permitindo uma gestão mais eficiente das águas pluviais. Além disso, a definição de um prazo concreto estabelece um horizonte temporal para alcançar essa meta, alinhando-se com a visão de desenvolvimento sustentável para o município. É importante ressaltar que, para alcançar com êxito esse objetivo, serão delineadas propostas de ações e metas específicas para garantir a universalização desses sistemas para a população.

A elaboração de planos de ação estratégicos assegurará não apenas a implementação efetiva desses sistemas, mas também garantirá o estabelecimento de metas tangíveis e alcançáveis. Essas propostas de ação serão fundamentais para criar um plano direcionado e viável, levando em consideração as necessidades e a realidade do município de Barbacena/MG.

O Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais é uma iniciativa governamental que visa planejar, implementar e melhorar os sistemas de drenagem urbana. O programa tem como objetivo reduzir inundações, enchentes, alagamentos e deslizamentos no município, através da melhoria da infraestrutura, adoção de práticas



sustentáveis, engajamento da comunidade e uso de tecnologias para lidar com os impactos das águas pluviais no ambiente urbano.

Os subprogramas descritos, foram definidos de forma a auxiliarem a implantação efetiva do presente programa.

3.3.1.1. Expansão e implementação de sistema de microdrenagem

Assim como demonstrado no diagnóstico, o município de Barbacena/MG apresenta diversas ruas desprovidas de elementos de microdrenagem. A falta desses elementos aumenta o potencial de riscos como inundações e enxurradas devido ao acréscimo do escoamento superficial, além da deterioração da infraestrutura das vias pavimentadas, também observado em vários pontos da cidade.

O SUBPROGRAMA 01 de Expansão e Implementação de Sistema de Microdrenagem é uma iniciativa direcionada ao aprimoramento da infraestrutura de drenagem na área urbana do município, com foco em sistemas de menor escala para lidar com o escoamento das águas pluviais.

Seu objetivo central inclui melhorar a gestão das águas pluviais em regiões onde a infraestrutura de drenagem é inadequada, reduzindo os impactos de enchentes, alagamentos e erosão. Além disso, busca-se minimizar os riscos de desastres naturais, como inundações e deslizamentos de terra, por meio da implementação de sistemas de microdrenagem eficientes.

As etapas para a implementação desse SUBPROGRAMA estão descritas no Quadro 10 a seguir:

Quadro 10 – Etapas para a implementação do subprograma Expansão e implementação de sistema de microdrenagem

Etapas	Detalhamento
Levantamento e Avaliação	Realização do levantamento detalhado das áreas que carecem de sistemas de drenagem adequados e avaliação da topografia, capacidade de escoamento, áreas propensas a alagamentos e os impactos ambientais.
Planejamento e Projeto	Com base nas informações coletadas, deverão ser desenvolvidos projetos específicos para implementação dos sistemas de microdrenagem. Isso inclui a escolha das melhores técnicas e estruturas para cada área.
Implementação e Construção	Após a fase de planejamento, inicia-se a construção dos sistemas de microdrenagem conforme os projetos elaborados. Isso



Etapa	Detalhamento
	envolve a instalação de sarjetas, galerias, bocas de lobo, trincheiras drenantes e outros dispositivos apropriados.
Monitoramento e Manutenção	Após a conclusão das obras, é crucial monitorar regularmente o funcionamento dos sistemas de microdrenagem, de forma a garantir a eficiência e durabilidade das estruturas. Importante também elaborar o plano de limpeza e manutenção dos dispositivos existentes.

Fonte: IPGC, 2023.

O Quadro 11 detalha os principais elementos da microdrenagem para a expansão do sistema no município de Barbacena/MG. É fundamental adaptar as soluções a cada área da cidade, requerendo uma avaliação técnica no local para determinar a melhor abordagem.

Quadro 11 – Principais elementos da microdrenagem

Elementos	Função
Sarjetas e canaletas	Captar e direcionar águas pluviais para os sistemas de escoamento
Galerias e bocas de lobo	Instalação de galerias subterrâneas e bocas de lobo para coletar e conduzir a água da chuva para locais apropriados.
Trincheiras drenantes	Permitir a infiltração da água no solo
Pavimentos permeáveis	Permitir a absorção de água, contribuindo para a redução do escoamento superficial.

Fonte: IPGC, 2023.

A delimitação do plano de expansão e implementação da rede de drenagem do município tem como previsão a conclusão em médio prazo. A disposição de recursos para a elaboração de projetos de microdrenagem será fundamental para a identificação precisa das áreas críticas e a definição de estratégias de intervenção adequadas. Além disso, a avaliação e revitalização das redes existentes garantirão a funcionalidade e eficiência do sistema, alinhadas com as normas técnicas vigentes.

3.3.1.2. Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem de Barbacena/MG é caracterizado por uma predominância de canais naturais, possuindo redes subterrâneas limitadas, não possuindo estruturas complexas como elevatórias ou corpos d'água canalizados fechados.

O diagnóstico da cidade mostrou o subdimensionamento e inexistência das redes de microdrenagem em vários pontos da cidade, além disso, foi observado que os elementos de



macrodrenagem existentes apresentam pontos de inundações recorrentes, além de apontar sinais de falta de manutenção frequente. Neste sentido o subprograma de expansão e implementação do sistema de macrodrenagem visa complementar o subprograma 01, completando o ciclo de direcionamento e gerenciamento de águas pluviais do município, beneficiando a população.

As etapas para a implementação desse SUBPROGRAMA estão descritas no Quadro 12 a seguir:

Quadro 12 – Etapas para a implementação do subprograma Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem

Etapa	Detalhamento
Levantamento e Avaliação	Realização do levantamento detalhado das áreas críticas que necessitam de sistemas de macrodrenagem adequados, elaboração de levantamento topográfico, realização dos estudos de chuvas críticas, avaliação da capacidade de escoamento dos canais existentes, alocar foco nas áreas propensas a alagamentos, realizar avaliação dos potenciais impactos ambientais gerados.
Planejamento e Projeto	Com base nas informações coletadas, deverão ser desenvolvidos projetos específicos para implementação dos sistemas de macrodrenagem. Isso inclui a escolha das melhores técnicas e estruturas para cada área.
Implementação e Construção	Após a fase de planejamento, inicia-se a construção dos sistemas de macrodrenagem conforme os projetos elaborados. Isso poderá envolver a instalação de galerias, canais abertos, barragens, reservatórios de contenção e infiltração, dentre outros dispositivos.
Monitoramento e Manutenção	Após a conclusão das obras, é crucial monitorar regularmente o funcionamento dos sistemas implantados, de forma a garantir a eficiência e durabilidade das estruturas. Além disso, deve ser realizado o plano de manutenção das obras realizadas.

Fonte: IPGC, 2023.

A seguir, o Quadro 13 apresenta algumas das estruturas que poderão auxiliar no gerenciamento e correto direcionamento das águas pluviais na cidade. Ressalta-se que são indicações abrangentes e que, por se tratar de obras de grande porte e maior complexidade, deverão ser especificamente projetadas para cada um dos pontos críticos delineados no diagnóstico da cidade.



Quadro 13 – Principais elementos da macrodrenagem

Elementos	Função
Galerias e canais	Direcionar o fluxo de água em grandes proporções, geralmente feitos de concreto, pedra ou outros materiais resistentes.
Barragens	Utilizados para controlar o fluxo de água, prevenir inundações e regular o volume em épocas de chuvas intensas.
Reservatórios de infiltração e detenção	Projetadas para captar e reter água da chuva temporariamente, permitindo sua infiltração no solo ou liberando-a gradualmente.
Zonas de amortecimento ecológico	Áreas naturais preservadas ou restauradas ao redor dos corpos d'água, que ajudam na absorção de água, filtragem de poluentes e na manutenção da biodiversidade.

Fonte: IPGC, 2023.

Os elementos supracitados são alguns dos componentes-chave de um sistema de macrodrenagem, mas a complexidade e variedade podem mudar de acordo com a área geográfica e as necessidades específicas de cada região.

3.3.1.3. Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais

O PLANSAB estabelece requisitos para o saneamento básico, incluindo políticas municipais, planos, serviços reguladores e controle social. Em Barbacena/MG, não existe política municipal de saneamento básico, os serviços de drenagem não estão completamente abrangidos nas legislações existentes e o Plano Diretor Municipal faz referência única abarcando o sistema de drenagem urbana.

De acordo com os dados levantados e apresentados no diagnóstico do plano, em Barbacena/MG os investimentos declarados para drenagem urbana são significativamente inferiores à média nacional e regional, desta forma, a ausência de investimentos condizentes resultam em deficiências na infraestrutura de drenagem vastamente vislumbradas na visita técnica.

Sendo assim, torna-se importante a implementação do Subprograma 03, que visa estabelecer ações para a elaboração de legislações e diretrizes, bem como orientar a inserção de recursos para o setor de drenagem urbana da cidade. O Quadro 14 apresenta as ações necessárias para implantação do Subprograma 03.



Quadro 14 – Etapas para a implementação do subprograma Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais

Etapa	Detalhamento
Levantamento e avaliação	Realizar o levantamento detalhado geral, incluindo estudos topográficos, mapeamento de áreas de risco, identificação de áreas impermeabilizadas, entre outros. Alguns destes detalhamentos estão abrangidos pelo PMSB atual, portanto este documento servirá de base para as tomadas de decisão junto à Prefeitura de Barbacena/MG.
Análise de legislação e normativas	Realizar a avaliação e revisão das legislações vigentes, normativas técnicas e regulamentos pertinentes à drenagem urbana. Isso orientará a elaboração dos planos e termos de referência em conformidade com as diretrizes estabelecidas.
Engajamento com a comunidade	Realizar audiências públicas, consultas e workshops para incorporar as preocupações e necessidades da população no planejamento da drenagem urbana é essencial. Poderá ser utilizado o formulário aplicado neste PMSB, porém ressalta-se a importância da realização de novas consultas focadas neste aspecto específico.
Elaboração do plano de drenagem urbana	Detalhar as ações a serem tomadas, as áreas prioritárias, a infraestrutura necessária, os recursos requeridos e os cronogramas de elaboração.
Desenvolvimento de legislações e regulamentações	Elaborar diretrizes e legislações de ocupação de solo, elaboração de propostas de textos que abarquem os questionamentos específicos dos cidadãos, bem como os problemas listados no diagnóstico deste PMSB.
Elaboração do termo de referência	O termo de referência detalha os requisitos para contratação de serviços, como projetos executivos, obras e estudos complementares relacionados à drenagem urbana, e especifica escopo, prazos, orçamentos e critérios técnicos para contratação. Deverá ser realizado com respaldo técnico, portanto deverá ser contratada empresa especializada em obras de infraestrutura para realizar o direcionamento do termo.
Aprovação, implementação e monitoramento	O texto redigido deverá contemplar ações de monitoramento das medidas propostas e fiscalizações para avaliação das implementações realizadas.

Fonte: IPGC, 2023.

As legislações deverão contemplar o gerenciamento da drenagem urbana, inserção de recursos no eixo, evitar perdas financeiras, controlar áreas de risco e promover práticas como retenção de água de chuva e preservação de áreas ribeirinhas, além de propor o uso alternativo das águas pluviais.

As legislações e normativas deverão ainda compreender a especificação detalhada dos elementos relacionados à drenagem, abrangendo propriedades públicas e privadas, além de empreendimentos e residências existentes e novos. É imperativo que este plano contenha uma



caracterização hidrológica abrangente do município, fundamentada em embasamento técnico para que possa ser utilizado nas demandas locais.

3.3.1.4. Cadastro das redes de drenagem existentes

Durante a visita técnica para revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Barbacena/MG, evidenciou-se a urgência em melhorar a gestão da drenagem realizada atualmente. A falta de informações sobre a rede existente dificulta a implementação de melhorias nos sistemas de drenagem.

Os funcionários da Secretaria Municipal de Obras Públicas (SEMOP), que atualmente gerencia as obras de infraestrutura, enfrentam desafios com lançamento clandestino de esgoto nas redes, falta de dados da rede, entupimentos frequentes, inundações em áreas urbanas e escassez de recursos para novas infraestruturas de drenagem.

Diante do exposto, para avançar na melhoria do sistema de drenagem, torna-se necessário realizar a complementação e atualização do cadastro das redes de drenagem já existentes na cidade. Esse documento é essencial para orientar o planejamento e a gestão das futuras implantações de drenagem, fornecendo informações detalhadas que permitirão a identificação de áreas mais vulneráveis.

A atualização do cadastro das redes de drenagem possibilitará a identificação de pontos críticos, como áreas suscetíveis a alagamentos e locais com subdimensionamento das estruturas existentes. Essa análise será fundamental para priorizar intervenções e investimentos em áreas que necessitam de melhorias urgentes.

Além disso, esse cadastro atualizado servirá como base para a elaboração de novos projetos de drenagem, fornecendo informações precisas sobre a infraestrutura já existente e destacando áreas que requerem intervenções mais elaboradas. O Quadro 15 apresenta as ações necessárias para implantação do Subprograma 04.

Quadro 15 – Etapas para a implementação do subprograma Cadastro das redes de drenagem existentes

Etapa	Detalhamento
Levantamento e avaliação	Reunir e revisar todas as informações prévias disponíveis sobre as redes de drenagem, como mapas, plantas, projetos, registros municipais, relatórios de obras anteriores, entre outros.



Etapa	Detalhamento
Mapeamento	Realizar o levantamento detalhado in loco das redes de drenagem existentes. Identificar e mapear canais, bueiros, galerias, caixas de passagem, poços de visita, sistemas de captação, pontos de descarga, além de coletar informações sobre dimensões, materiais, profundidades, estados de conservação, entre outros parâmetros relevantes; Utilizar tecnologias como GPS, sistemas de informações geográficas (SIG) e softwares específicos de mapeamento para aumentar a precisão e organização dos dados coletados durante o levantamento de campo.
Análise e organização dos dados	Compilar e organizar as informações em um sistema coerente e catalogar os dados de forma estruturada, utilizando software de CAD (Desenho Assistido por Computador) ou ferramentas de SIG para criar mapas detalhados das redes de drenagem.
Elaboração de relatórios	Elaborar relatórios técnicos que descrevam as características das redes de drenagem, incluindo dimensões, capacidades, condições de manutenção, identificação de problemas existentes, entre outros aspectos relevantes.
Avaliação de desempenho	Realizar a análise de desempenho do sistema de drenagem existente, tais como simulações hidráulicas para verificar a capacidade de escoamento, identificação e compatibilização de pontos críticos e análise de vulnerabilidades a eventos climáticos extremos, como enchentes.
Atualização do cadastro	Atualizar e complementar o cadastro das redes de drenagem existentes. Elaborar um banco de dados georreferenciado que contenha todas as informações relevantes para o gerenciamento e manutenção das redes.
Manutenção e gestão contínua	Estabelecer procedimentos para atualização periódica do cadastro das redes de drenagem, incluindo cadastro de novas obras, garantindo que todas as informações sejam incorporadas e que o sistema permaneça útil e preciso ao longo do tempo.

Fonte: IPGC, 2023.

3.3.2. Programa de Segurança à População

Barbacena/MG possui canais naturais e canalizados em sua rede de drenagem urbana, tonando o passível de risco de alagamentos, inundações e deslizamentos, devido à topografia do local, impermeabilização das vias e infraestrutura de drenagem deficiente.

O mapeamento de áreas de risco do município atualmente é conduzido pela SEMOP em conjunto com a Defesa Civil, sendo está uma prática importante para a gestão territorial, segurança da população, prevenção de desastres, planejamento urbano, gestão de emergências e preservação ambiental.



Durante a visita técnica, observou-se a falta de limpeza nos componentes do sistema de drenagem, como resíduos plásticos, sacolas e obstruções por areia e vegetação. A ausência de uma programação para a limpeza e manutenção dos componentes da drenagem gera incerteza e risco a população da cidade. Além disso, não há um plano integrado de conscientização sobre a importância de evitar o descarte de resíduos em vias urbanas e corpos d'água, sendo necessárias ações para solucionar essas questões.

Com o propósito de garantir a integridade da população, foi elaborado o programa de Segurança à População para o município de Barbacena/MG. Este programa engloba a concepção de subprogramas que visam alcançar a meta de assegurar que 99,9% dos domicílios na área urbana não estejam suscetíveis a riscos de inundação.

3.3.2.1. Desobstrução e limpeza do sistema.

Os programas elaborados englobam metas e ações voltadas para a prevenção, mitigação de danos e gestão dos riscos identificados. Essas iniciativas visam evitar potenciais danos, reduzir impactos adversos e desenvolver estratégias para lidar proativamente com os riscos envolvidos.

Nesse contexto, o primeiro SUBPROGRAMA proposto contempla a implementação de ações direcionadas à melhoria do sistema de micro e macrodrenagem. Essas iniciativas englobam o planejamento e a gestão das atividades de limpeza dos sistemas existentes, com foco no controle e prevenção de obstruções na rede de drenagem.

Além disso, a proposta apresentada prioriza a abordagem da educação ambiental como um componente fundamental. Visa conscientizar a população sobre a importância de evitar o descarte inadequado de resíduos sólidos nas vias públicas, bem como a disposição incorreta de entulhos e lixo em canais abertos, rios e córregos urbanos da cidade.

Quadro 16 – Etapas para a implementação do subprograma Desobstrução e limpeza do sistema

Etapa	Detalhamento
Planejamento e programação	Estabelecer o plano de limpeza periódica das redes de drenagem, analisar a periodicidade ideal para a limpeza dos componentes, priorizar áreas propensas a alagamentos, providenciar equipamentos e equipe para execução.
Identificação dos pontos críticos	Analisar os registros de manutenção, histórico de alagamentos e pontos onde a drenagem apresenta maior acúmulo de detritos para priorizar e aumentar o fluxo de limpezas.



Etapa	Detalhamento
Preparação e logística	Realizar a compra de equipamentos, EPIs, ferramentas manuais e materiais; Organizar os equipamentos necessários para a limpeza, como caminhões de sucção, equipamentos de hidrojateamento, equipamentos manuais, entre outros; Planejar a logística de trabalho, incluindo horários, rotas e equipe responsável e materiais específicos para limpeza de cada componente.
Limpeza física dos componentes	Realizar a limpeza dos componentes de drenagem, como bueiros, caixas de passagem, poços de visitas, galerias e canais abertos; Planejar o maquinário e equipamentos de acordo com o componente a ser limpo.
Descarte adequado dos resíduos	Garantir que os resíduos coletados sejam descartados de maneira adequada, conforme as normas ambientais vigentes, evitando a contaminação do meio ambiente; Realizar segregação dos resíduos, garantindo a possibilidade de reciclagem, caso possível.
Inspeção, registro e documentação	Realizar uma inspeção após a limpeza; Registrar todas as atividades realizadas, incluindo os locais limpos, os materiais removidos, eventuais problemas encontrados e as ações corretivas tomadas ou a serem tomadas; Elaborar planilhas de acompanhamento das ações realizadas, contendo as informações pertinentes.
Campanhas educativas	Desenvolver campanhas que abordem a importância da drenagem urbana para a comunidade, os riscos de obstrução das estruturas e os impactos negativos das inundações, a importância de jogar lixo nos lugares corretos; Elaborar panfletos, cartazes, anúncios para serem reproduzidos em mídias sociais, rádio, entre outros meios de comunicação.
Programas de voluntariado	Estimular programas de voluntariado para limpeza de rios, córregos e áreas de drenagem; Organizar dias de limpeza comunitária envolvendo os moradores na preservação do sistema de drenagem e aumentar a conscientização sobre a problemática.

Fonte: IPGC, 2023.

3.3.2.2. Manutenção preventiva da rede hidráulica.

A necessidade da manutenção preventiva das redes de drenagem em Barbacena/MG tornou-se evidente na visita técnica realizada. A análise revelou deficiências no sistema de micro e macrodrenagem, com a identificação de pontos críticos, como estruturas danificadas e bueiros com grelhas deformadas, quebradas e desproporcionais, representando um iminente risco para os habitantes locais.



Adicionalmente, constatou-se a ausência de um planejamento para a realização de manutenções preventivas no sistema de drenagem. Todas as intervenções para lidar com danos são feitas de forma corretiva no município, o que acarreta possíveis riscos para os residentes da cidade.

Estas situações, detalhadas no diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), destacam a urgência de implementar ações preventivas na administração das redes de drenagem urbana da cidade.

O subprograma 02 está focado na implementação de ações direcionadas à manutenção preventiva dos componentes da rede hidráulica, com o intuito de prevenir e mitigar possíveis eventos de enchentes.

As ações em caráter de manutenção preventiva são essenciais para preservar a funcionalidade e a eficiência dos elementos que compõem a rede hidráulica, incluindo canais, tubulações, bueiros e sistemas de escoamento.

O objetivo principal é identificar e corrigir antecipadamente quaisquer problemas que possam comprometer o sistema de drenagem, evitando assim obstruções, vazamentos ou falhas que poderiam resultar em inundações e impactos negativos para as residências.

Quadro 17 – Etapas para a implementação do subprograma Manutenção preventiva da rede hidráulica

Etapa	Detalhamento
Inspeção, mapeamento e registro de dados	Realizar inspeções periódicas em canais, tubulações, bueiros e sistemas de escoamento para identificar precocemente quaisquer sinais de desgaste, corrosão, obstruções ou danos; Elaborar um sistema de integração entre os dados coletados nas limpezas dos componentes da rede, facilitando o diagnóstico dos locais necessitados de manutenção; Elaborar registro detalhado e atualizado da rede hidráulica, incluindo informações sobre a localização exata dos elementos, histórico de manutenção, condições atuais e problemas identificados.
Cronograma de manutenção	Elaborar cronograma de manutenção preventiva baseado nas inspeções regulares, indicando as atividades necessárias em cada ponto da rede, como limpeza, reparos, substituição de componentes, entre outros.



Etapa	Detalhamento
Capacitação da equipe de manutenção	Realizar treinamento da equipe responsável pela manutenção para identificar precocemente sinais de problemas na rede hidráulica e capacitá-los para a realização de reparos adequados. Instruir a respeito da utilização de EPIs e da maneira correta de utilização dos equipamentos.
Tecnologia e inovação	Incorporar tecnologias modernas, como sistemas de monitoramento remoto, drones para inspeção aérea, ou softwares de análise preditiva, para aumentar a eficiência na detecção precoce de problemas na rede hidráulica.

Fonte: IPGC, 2023.

É importante ressaltar que as ações delineadas nos quadros representam fases estruturadas para otimizar a implementação do programa. Contudo, adaptações alinhadas à administração municipal serão requeridas, a fim de melhor se adequar aos planos propostos.

3.3.2.3. Monitoramento e prevenção de desastres

A visita técnica de diagnóstico realizada na cidade de Barbacena/MG ofereceu uma perspectiva situacional clara. Durante essa análise, foi apresentado pela Defesa Civil vários pontos suscetíveis a deslizamentos e áreas onde a vegetação vulnerável poderia provocar eventos erosivos.

Com o objetivo de abordar esses problemas, o Quadro 18 apresenta o subprograma 03, destinado à proteção contra deslizamentos e ao controle de erosão, propondo ações contínuas para prevenir esses eventos, acompanhar a população afetada e mitigar danos.

Inicialmente é proposta a melhoria nas ações de mapeamento dos locais de risco. Esta ação engloba a identificação e mapeamento preciso das áreas consideradas de risco dentro do contexto de deslizamentos e erosões. A Prefeitura Municipal e a Defesa Civil se encarregarão de delinear esses locais, utilizando ferramentas de georreferenciamento e análise de risco, possibilitando uma visualização detalhada e estratégica das áreas vulneráveis.

As ações propostas podem incluir realocações, programas de conscientização e medidas preventivas para reduzir o impacto dos eventos climáticos extremos, sempre deixando claro que tais ações deverão ser delineadas de forma a suprir as demandas do município, porém devem ser factíveis, portanto, deverão ser elaboradas em conjunto com atores responsáveis por cada área municipal.



Quadro 18 – Etapas para a implementação do subprograma de Monitoramento e prevenção de desastres

Etapa	Detalhamento
Mapeamento e Avaliação de Riscos	Atualização dos procedimentos de mapeamento de risco realizado atualmente, elencando problemas ocorridos e medidas de reparação para melhoria do processo; Oferecer treinamentos regulares para funcionários envolvidos no processo de mapeamento e avaliação, garantindo que estejam atualizados com as melhores práticas e tecnologias disponíveis; Implementar tecnologias avançadas de sensoriamento remoto, como imagens de satélite de alta resolução e drones, para melhorar a precisão e a abrangência do mapeamento.
Implementação de Medidas de Engenharia	Desenvolver e implementar estratégias de engenharia, como reforço de encostas, barreiras físicas, contenções para estabilizar áreas de risco; Disponibilização de investimentos para construção de estruturas de contenção, como muros de arrimo e sistemas de proteção de encostas, para minimizar o impacto de deslizamentos.
Monitoramento e Alerta	Realizar melhorias no sistema de alerta e notificar a população e autoridades locais sobre possíveis eventos de deslizamento ou erosão iminente.
Educação e Conscientização Pública	Realizar campanhas educativas para informar a comunidade sobre práticas seguras e medidas preventivas em áreas de risco; Promover a participação da comunidade em planos de evacuação e ações de emergência; Promover ações de divulgação do sistema de alerta e modos de utilização; Realizar ações de conscientização a respeito dos domicílios situados em áreas de risco.
Resposta e Mitigação de Danos	Estabelecer procedimentos claros de resposta a desastres, incluindo planos de evacuação rápida e medidas de socorro para áreas afetadas; Desenvolver estratégias de recuperação pós-desastre, incluindo reabilitação de áreas afetadas e apoio à população afetada; Identificar locais seguros e estruturas temporárias para abrigar a população em caso de evacuação, fornecendo abrigo, alimentos, água e cuidados médicos básicos, se necessário.
Monitoramento Pós-evento	Realizar avaliações pós-desastre para entender os impactos, identificar os motivos dos acontecimentos e ajustar estratégias preventivas para futuros eventos.
Reassentamento e Medidas de Longo Prazo	Considerar estratégias de reassentamento para áreas cronicamente afetadas por alagamentos, oferecendo alternativas seguras e viáveis para os residentes.

Fonte: IPGC, 2023.



3.3.2.4. Planejamento e regulação hídrica.

Dentre os diversos cursos d'água que cruzam a cidade de Barbacena/MG, pelo menos quatro apresentam registros de inundações, especialmente na área central, sendo o bairro Pontilhão reconhecido como um ponto crítico nesse contexto. Essa situação destaca a urgência de medidas direcionadas à gestão e controle desses cursos d'água para mitigar o impacto das inundações, especialmente nas regiões mais densamente habitadas da cidade.

A incidência dessas inundações destaca a necessidade de decisões estratégicas e a implementação de melhorias nos sistemas de drenagem existentes, desta forma o subprograma 04, apresentado no Quadro 19 aborda do controle de vazões na drenagem urbana da cidade.

Nesse contexto, o subprograma propõe a avaliação técnica dos locais conhecidos por frequentes ocorrências de enchentes na cidade. Isso direciona estratégias específicas para conter essas vazões em cada uma dessas áreas identificadas, focando a tratativa nas áreas de macrodrenagem, executando medidas de contenção, implementando ações de monitoramento e manutenção.

Quadro 19 – Etapas para a implementação do subprograma de Planejamento integrado de demandas de drenagem

Etapa	Detalhamento
Avaliação de riscos e vulnerabilidades	Realizar um estudo detalhado para identificar áreas vulneráveis a inundações, analisando os padrões de precipitação, topografia e uso do solo.
Mapeamento de áreas de risco e vazões	Elaborar mapas de áreas de risco, identificando os locais mais propensos a inundações; Determinar as vazões críticas em diferentes partes do município; Avaliar capacidade das estruturas existentes.
Desenvolvimento de infraestrutura hidráulica	Contratação de empresa especializada para elaborar modelos computacionais para simular o comportamento dos rios e sistemas de drenagem, permitindo prever o comportamento das vazões em diferentes cenários de precipitação; Projetar e implementar estruturas hidráulicas, como bacias de retenção, canais de desvio, diques e sistemas de drenagem, para controlar as vazões e reduzir os impactos das cheias.
Planos de emergência e resposta a cheias	Elaborar planos de emergência claros e eficazes para ações durante as cheias, incluindo evacuações, abrigos temporários e assistência à população afetada.



Etapa	Detalhamento
Manutenção e Aperfeiçoamento	Realizar manutenção regular das estruturas de controle de vazões e revisões periódicas do programa para incorporar aprendizados e atualizações técnicas.
Engajamento Comunitário e Educação	Elaborar programas educativos, treinamentos de resposta a emergências e divulgar de informações sobre medidas preventivas.

Fonte: IPGC, 2023.

A integração dos subprogramas propostos é essencial, pois cada um desempenha um papel específico na busca do objetivo comum: proteger a população contra riscos. Esses planos abrangem desde a análise minuciosa de perigos, como estudos detalhados das águas pluviais e das características do solo, até a implementação de soluções físicas, como sistemas de drenagem avançados, estruturas de retenção de água e técnicas específicas para o manejo do solo.

Além disso, estratégias de alerta imediato, programas educativos para a comunidade e protocolos claros de resposta a emergências devem ser cuidadosamente integrados para formar uma rede completa de proteção.

3.3.3. Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica.

Conforme supracitado, Barbacena/MG possui uma diversidade de cursos d'água que cortam a cidade, muitos mantendo suas características naturais sem retificação ou canalização. Nesse contexto, é fundamental incentivar a preservação desses rios em seu estado atual, promovendo a proteção da vegetação e garantindo a preservação das áreas de preservação ambiental (APPs) para aprimorar o ambiente da cidade.

Durante a análise das áreas dos sistemas de macrodrenagem da cidade em visita técnica, foi possível constatar que, apesar da presença de vegetação em algumas áreas de APPs, há pouca preservação das matas ciliares. Observou-se considerável intervenção nos recursos hídricos, incluindo a conexão direta de redes de esgoto aos córregos, bem como o descarte de resíduos e entulhos nas margens.

As verificações supracitadas evidenciaram a necessidade de medidas que assegurem a preservação desses cursos d'água e a minimização de intervenções inadequadas em seus entornos. Nesse contexto, foi estabelecido o programa de Proteção à Bacia Hidrográfica, com o objetivo primordial de mapear todas as áreas de proteção da bacia e implementar planos de



recuperação para garantir que 100% dessas áreas de proteção estejam devidamente mapeadas e possuindo plano de recuperação.

3.3.3.1. Conservação de áreas de recarga hídrica.

O Quadro 20 engloba o primeiro subprograma elaborado, concentrando-se na proteção da bacia hidrográfica por meio do mapeamento das áreas de recarga dos aquíferos e da avaliação das áreas de proteção permanente adjacentes aos cursos d'água, e devido à declividade. Este subprograma visa preservar e gerir de forma sustentável os recursos hídricos da região.

O mapeamento das áreas de recarga busca identificar locais onde a água se infiltra no solo, alimentando aquíferos subterrâneos. Essa análise direciona estratégias para sua preservação. Simultaneamente, a avaliação das áreas de proteção permanente ao redor dos cursos d'água, considerando sua condição e declividade, orienta ações de preservação, prevenção de processos erosivos e deslizamentos.

Quadro 20 – Etapas para a implementação do subprograma Conservação de áreas de recarga hídrica

Etapa	Detalhamento
Mapeamento e Identificação	Realizar o levantamento dos cursos d'água; Realizar detecção de áreas de mata ciliar e estado de conservação das mesmas.
Estudo hidrogeológico e qualidade da água	Elaborar estudos hidrogeológicos para compreender a dinâmica da água no subsolo e sua relação com a recarga dos aquíferos; Avaliar a qualidade da água nas áreas de recarga para garantir a preservação da sua pureza e evitar a contaminação.
Zoneamento e Proteção Legal	Estabelecer zonas de proteção ao redor das áreas de recarga da bacia hidrográfica; Implementar regulamentações e leis para preservar áreas de proteção ambiental.
Manutenção da Cobertura Vegetal e Solo	Implementar práticas de conservação do solo e da vegetação, como cercamentos de áreas de proteção; Elaborar e implementar projetos de recuperação de áreas degradadas; Elaborar plano de manutenção de áreas verdes, reflorestamento, controle de erosão e manejo sustentável do solo; Incluir nos licenciamentos e autorizações geradas no município condicionantes que atendam a recuperação das áreas degradadas.



Etapa	Detalhamento
Monitoramento e gestão sustentável	Estabelecer programas de monitoramento contínuo para acompanhar a recuperação das áreas; Realizar o monitoramento dos níveis de água, qualidade da água e condições do solo; Elaborar planilhas de controle; Desenvolver estratégias de gestão sustentável, ajustando as práticas conforme necessário para garantir a preservação da vegetação nativa; Criação de parques e praças públicas com áreas verdes.
Educação e envolvimento da comunidade	Promover a conscientização e o engajamento da comunidade local, educando sobre a importância das áreas de recarga hídrica e incentivando práticas de conservação; Elaborar estratégias de incentivo ao aumento de áreas permeáveis nas residências, implantação de telhados verdes e outras estratégias de preservação e aumento da vegetação.
Parcerias e Colaborações	Estabelecer parcerias com órgãos governamentais, instituições acadêmicas e ONGs para compartilhar conhecimentos, recursos e colaborar na implementação de estratégias de conservação.

Fonte: IPGC, 2023.

3.3.3.2. Combate a ligações clandestinas de esgoto

Durante a visita técnica as cidades de Barbacena/MG foram identificadas pontos de descarte inadequado de efluentes domésticos na rede de drenagem urbana, portanto, para combater essa prática, foram delineadas estratégias que envolvem a intensificação da fiscalização dessas ligações irregulares, aplicação de penalidades, desenvolvimento de programas educacionais direcionados à comunidade e formulação de políticas públicas que fomentem a regularização dos sistemas de escoamento.

Este programa de Proteção à Bacia Hidrográfica de Barbacena/MG, estabelece um objetivo ambicioso: alcançar 100% da rede de drenagem no formato de separador absoluto até 2031. Essa iniciativa requer uma série de ações estratégicas coordenadas pela Prefeitura Municipal, visando conter e erradicar as ligações irregulares ao sistema de drenagem na cidade. Essas medidas se concentram em mapeamento, regulamentação, fiscalização e incentivos, todos voltados para garantir a eficiência do sistema e a preservação dos recursos hídricos locais.

O Quadro 21 apresenta o detalhamento das etapas de implementação do subprograma 02.



Quadro 21 – Etapas para a implementação do subprograma de Combate a ligações clandestinas de esgoto

Etapa	Detalhamento
Levantamento, Identificação e Fiscalização	Realizar inspeções da rede de drenagem e cursos d'água para identificar e mapear as ligações clandestinas de esgoto; Intensificar a fiscalização e notificar edificações identificadas com ligações irregulares; Garantir que as legislações elaboradas regulem as ligações de efluentes domésticos de modo a desencorajar ligações clandestinas.
Legislações pertinentes	Elaborar regulações técnicas para orientar a execução das redes de drenagem e esgoto; Estabelecer padrões e diretrizes técnicas para o desenvolvimento e manutenção desses sistemas.
Comunicação e Conscientização	Desenvolver campanhas educativas para conscientizar a comunidade sobre os impactos negativos das ligações clandestinas na qualidade da água e no ambiente.
Regularização e Incentivos	Estabelecer programas e incentivos para aumentar a regularização das ligações de esgoto; Oferecer orientação técnica e incentivos financeiros quando possível; Determinar prazo à população para realizar a regularização das ligações.
Monitoramento Contínuo	Implementar sistemas de monitoramento na rede de drenagem e cursos d'água para detectar novas ligações clandestinas; Implementar canal de comunicação para denúncias anônimas.

Fonte: IPGC, 2023.

3.3.3.3. Controle de assoreamento dos cursos d'água

No âmbito de prevenção e avaliação dos riscos de inundações, enchentes e deslizamentos, a SEMOP e a Defesa Civil realizam conjuntamente o mapeamento e acompanhamento das áreas de risco, fundamental para a gestão do território, segurança da população, prevenção de desastres e proteção ambiental. Os indicadores do SNIS mostram um efetivo mapeamento e monitoramento das áreas de risco, com poucos registros de eventos nos últimos anos e uma média pluviométrica anual dentro das faixas normais para a região Sudeste.

Apesar dos avanços na gestão de riscos, a Defesa Civil do município, em conjunto com a SEMOP, realizou o mapeamento de aproximadamente 14 áreas que estão propensas a deslizamentos no território de Barbacena/MG, enquanto cerca de 402 edificações correm risco nessa região, dentre eles destacam-se os bairros do Grogotó, Floresta, Santa Efigênia, São José, Santa Luzia, dentre outros mais bem especificados no diagnóstico do plano.



Portando, diante do diagnóstico realizado na cidade, para complementar os projetos de proteção da bacia hidrográfica, foi desenvolvido o subprograma 03, que trata do controle de assoreamento dos cursos d'água.

Este projeto propõe reforçar o mapeamento de áreas suscetíveis a deslizamentos e destinar recursos para a implementação de medidas de contenção e estabilização de taludes.

Quadro 22 – Etapas para a implementação do subprograma de Controle de assoreamento dos cursos d'água

Etapa	Detalhamento
Levantamento e Diagnóstico	Realizar levantamentos para identificar áreas e trechos dos cursos d'água afetados pelo assoreamento, áreas com riscos de deslizamentos; Aprimorar os monitoramentos existentes, elencando problemas visualizados e adotando medidas para melhoria; Elaboração de levantamento topográfico em áreas críticas.
Análise de Causas	Identificar as causas do assoreamento, como erosão do solo, desmatamento, práticas agrícolas inadequadas, urbanização desordenada ou inadequada, entre outros fatores; Adotar medidas corretivas apropriada para cada caso.
Implementação de Práticas de Conservação do Solo	Incentivar a adoção de práticas de conservação do solo, como plantio de vegetação ciliar, utilização de técnicas de terraceamento, controle de erosão e manejo adequado da vegetação; Elaborar programas de incentivo às práticas de plantio de árvores no entorno dos rios.
Medidas Estruturais de Controle	Implementar estruturas físicas de controle, como barragens, bacias de retenção, diques, trincheiras e sistemas de drenagem, para reter sedimentos e impedir seu transporte para os cursos d'água; Viabilizar recursos para implantação de estruturas de contenção.

Fonte: IPGC, 2023.

Ressalta-se que os programas e subprogramas propostos se interligam de forma complementar, ressaltando a interdependência entre eles. A execução dos programas delineados neste prognóstico tem o potencial de fortalecer significativamente o sistema de drenagem do município de Barbacena, resultando em um sistema mais eficaz.

Essas ações não apenas visam atender às necessidades da população, mas também têm um impacto direto na preservação do meio ambiente urbano da cidade.



3.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para alcançar os objetivos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Barbacena/MG, foram estabelecidos os programas descritos a seguir, considerando as fraquezas e ameaças associadas aos serviços de manejo de resíduos sólidos do município, bem como os objetivos estabelecidos anteriormente.

3.4.1. Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)

O Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana apresenta ações relacionadas ao manejo dos resíduos provenientes da limpeza urbana do município de Barbacena/MG de acordo com as informações apresentadas no diagnóstico quanto às fraquezas e ameaças associadas ao gerenciamento dos resíduos e das equipes responsáveis pela limpeza urbana.

De forma a auxiliar na implantação da Gestão de RPU, foram estabelecidos os subprogramas apresentados a seguir, que visam proporcionar melhorias nos processos já existentes, modernizar determinados setores e aumentar a abrangência destes serviços, melhorando a qualidade de vida de uma parcela mais ampla da população barbacenense.

3.4.1.1. Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU

O acompanhamento detalhado e regular dos resíduos gerados é fundamental para garantir uma gestão adequada desses materiais e para possibilitar o desenvolvimento de estratégias e iniciativas que visem seu correto gerenciamento.

A avaliação qualitativa e quantitativa pode ser realizada por meio da análise da composição gravimétrica, que permite identificar os diferentes tipos de resíduos gerados e suas quantidades respectivas. Recomenda-se realizar essa análise para caracterizar os resíduos produzidos no município, sendo recomendável repeti-la a cada 10 anos, com a primeira avaliação programada para 2025.

É essencial realizar periodicamente análises gravimétricas para compreender a natureza dos resíduos gerados na cidade, além de estabelecer um procedimento constante de pesagem de todos os resíduos sólidos urbanos coletados. As informações obtidas sobre a qualidade e a quantidade dos resíduos devem ser organizadas e disponibilizadas às equipes operacionais e aos órgãos responsáveis, com o objetivo de auxiliar na fiscalização e no monitoramento das atividades relacionadas aos resíduos.

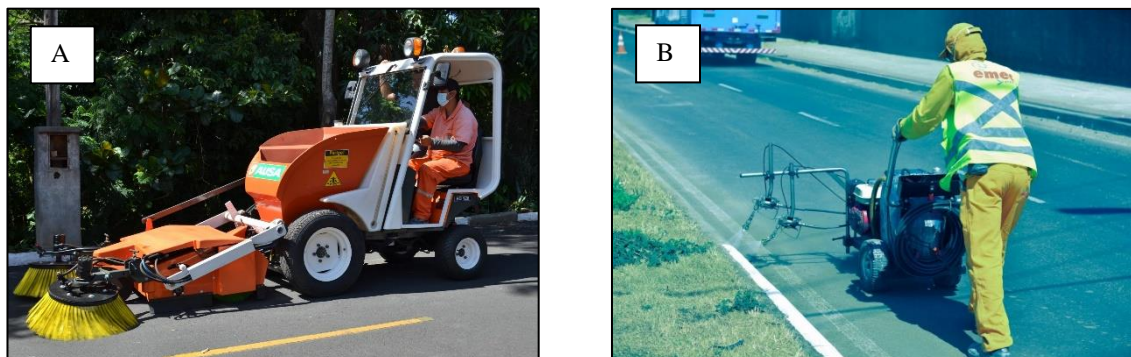
3.4.1.2. Modernização de equipamentos e maquinários

Assim como demonstrado no diagnóstico, Barbacena/MG possui uma quantidade significativa de equipamentos e maquinários voltados aos serviços de limpeza, todavia, grande maioria encontra-se quebrado ou em condições precárias, afetando a execução dos serviços no município.

Sendo assim, este subprograma tem como objetivo a substituição dos equipamentos e maquinários por outros mais modernos, visando a melhoria e eficiência operacional na qualidade dos serviços prestados.

A modernização e o investimento em equipamentos adequados desempenham um papel crucial na otimização do trabalho dos profissionais responsáveis pela limpeza urbana, envolvendo a aquisição e atualização de equipamentos especializados, como varredoras mecanizadas, cortadores de grama eficientes, máquinas de poda adequadas, trator de pintura de meio-fio e outros.

Figura 22 – Varredeira mecanizada (A) e equipamento para a pintura mecanizada de meio-fio (B)



Fonte: Prefeitura de Pedreira/SP, 2023 e EMEC Obras e Serviços, 2021.

A aquisição de novos equipamentos visa integrar a tecnologia avançada de forma a tornar as tarefas mais eficientes, ao mesmo tempo em que se garante uma manutenção regular para evitar interrupções nos serviços.

Além da aquisição de equipamentos modernos, é importante que seja fornecido treinamento adequado aos funcionários responsáveis pela operação desses novos equipamentos. Esse treinamento abrange desde o uso correto dos equipamentos, a realização de manutenção preventiva e a prática de medidas de segurança durante as operações através do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).



3.4.1.3. Manutenção urbana

Devido à baixa quantidade de equipamentos e colaboradores disponíveis, assim como demonstrado no diagnóstico, Barbacena/MG realiza os serviços de limpeza urbana, prioritariamente nas áreas centrais do município, enquanto as manutenções dos bairros ocorrem de acordo com demanda e urgência.

De forma a abranger os serviços de limpeza urbana relacionados a varrição, roçada, capina e poda, esse subprograma tem como objetivo instaurar o cadastramento de áreas e cronograma para a realização do serviço no município como um todo. Junto ao cadastramento e cronograma elaborado, deverão ainda constar a frequência e os procedimentos a serem utilizados em cada região, garantindo a limpeza e conservação dos espaços públicos.

3.4.1.4. Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem

A compostagem de resíduos de roçada capina e poda permite o reaproveitamento desses resíduos, transformando-os em recursos úteis ou reduzindo a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários ou locais irregulares.

Este subprograma tem como objetivo a implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem (UTC) exclusiva para a compostagem desses resíduos, na qual também serão reaproveitados resíduos orgânicos provenientes de grandes geradores, tais como restaurantes, sacolões, feiras e supermercados. A mistura desses resíduos resulta na produção de adubo rico em nutrientes para uso na agricultura, paisagismo ou em atividades de jardinagem.

O processo de aproveitamento desses resíduos é iniciado a partir da coleta dos resíduos de poda, capina, roçada e restos de alimentos. A coleta deverá ser realizada por caminhões exclusivos para essa finalidade, que encaminharão os resíduos para a usina de compostagem. A Figura 23 a seguir demonstra um modelo de usina de reciclagem comumente utilizado.

Figura 23 – Modelo de usina de compostagem comumente utilizado



Fonte: Prefeitura de Lagoa Santa, 2023.

Ao chegar na unidade, o caminhão deverá passar por uma pesagem para o controle de quantitativo e, em seguida, o resíduo deverá ser descarregado no galpão de recepção. Após ser descarregado, o resíduo deverá ser levado manualmente para as esteiras de triagem através do uso de pás e enxadas, de forma a classificar os resíduos de acordo com suas características.

Após a triagem dos galhos e folhas, os mesmos deverão ser encaminhados para trituradores para acelerar a decomposição desses resíduos, contribuindo para a eficiência do processo de valorização da matéria orgânica e preparando o material para a etapa de compostagem.

Figura 24 – Triturador de resíduos de poda



Fonte: Loja do Triturador, 2023.

Após triagem e trituração dos resíduos, os mesmos são encaminhados para o pátio de compostagem para preparação das leiras. As leiras são formadas pela mistura de materiais secos (resíduos de roçada, capina e poda) e úmidos (restos de alimentos), assim como demonstrado na Figura 25 a seguir.

Figura 25 – Leiras de compostagem



Fonte: Portal Empraba, 2021.

A partir da produção das leiras, a matéria orgânica passa a se decompor e se transformar em adubo rico em nutrientes. O pátio de compostagem permite a aeração adequada e a manutenção da umidade necessária para o processo de decomposição biológica através da atividade microbiana.

O adubo produzido a partir da recuperação e beneficiamento desses resíduos poderá ser utilizado para nutrir jardins de praças e parques do município, bem como para a doação para utilização dos próprios municípios.

3.4.2. Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)

O objetivo do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) é melhorar as ações relacionadas ao manejo, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domésticos, considerando todos os envolvidos em cada etapa desse processo.

Atualmente, a Secretaria Municipal de Obras Públicas (SEMOP), através da Diretoria de Limpeza Urbana, é encarregada de gerenciar a quantidade de resíduos gerada no município e monitorar os locais atendidos pela coleta em Barbacena/MG. Além disso, a Diretoria de Limpeza Urbana administra os contratos das empresas terceirizadas que realizam a operação da estação de transbordo do município, transporte e destinação final dos resíduos sólidos.



Assim como apresentado, o município já possui uma ouvidoria eficaz para identificar problemas e receber feedback da população sobre os serviços, contribuindo para melhorias contínuas. É crucial manter e fortalecer essa ouvidoria para uma gestão eficaz dos resíduos, garantindo que as necessidades da população sejam consideradas nas decisões sobre coleta, tratamento e disposição de resíduos. Isso demonstra o compromisso da administração municipal com a transparência e participação da comunidade.

É importante aumentar a conscientização sobre a ouvidoria para garantir sua eficácia contínua, incentivando os cidadãos a se envolverem na resolução de problemas relacionados aos resíduos e promovendo uma colaboração positiva entre a prefeitura e a comunidade.

Além desse plano de gestão, são propostos os subprogramas seguintes.

3.4.2.1. Conscientização para acondicionamento adequado de resíduos

Assim como demonstrado no diagnóstico, em Barbacena/MG, em residências onde não há lixeiras particulares, os munícipes realizam o acondicionamento dos resíduos em caixas de papelão ou em montes em locais específicos das vias. Essa disposição inadequada pode acabar atrapalhando a passagem de veículos e pedestres, além de possibilitar a contaminação de locais, principalmente quando acondicionados próximos a corpos d'água.

Portanto, esse subprograma visa educar e sensibilizar os residentes sobre a correta manipulação dos resíduos domiciliares até que sejam coletados para o transporte e destinação final ambientalmente adequada.

Deverão ser realizadas no município campanhas educativas por meio de materiais visuais e informativos, programas educativos em escolas e comunidades, orientação sobre o descarte seguro de materiais especiais, bem como incentivo à coleta seletiva e à redução de resíduos, envolvendo ativamente a comunidade.

3.4.2.2. Implantação de novas lixeiras

Com o intuito de aprimorar o serviço de coleta de resíduos em Barbacena/MG, é fundamental que os resíduos sejam armazenados em sacos resistentes e acondicionados em locais apropriados. O acondicionamento é o primeiro passo no gerenciamento dos resíduos urbanos após a sua geração, sendo crucial para as próximas fases, prevenindo acidentes, proliferação de vetores e poluição visual.

Após um diagnóstico realizado no município, constatou-se que algumas lixeiras municipais estão danificadas ou com capacidade insuficiente para acomodar os resíduos, especialmente as localizadas na região central de Barbacena/MG. Dessa forma, recomenda-se uma reavaliação das lixeiras pelo órgão responsável, visando atender à demanda de descarte de lixo nos espaços públicos e a realização de campanhas educativas sobre o acondicionamento adequado dos resíduos pela população.

Para o curto prazo, propõe-se a instalação de aproximadamente 2.101 novas lixeiras, especialmente em áreas movimentadas como o centro urbano e praças. Essas novas lixeiras substituirão as antigas, ampliando os pontos de descarte e prevenindo a disposição inadequada de lixo, evitando problemas como poluição visual, mau odor, atração de vetores e entupimento de bueiros.

As novas lixeiras devem possuir uma capacidade mínima de 50 litros, hastes para fixação e devem ser estrategicamente posicionadas para facilitar o acesso dos funcionários da limpeza urbana, permitir a passagem de pessoas e veículos, além de conter identificação da Prefeitura e dos prestadores de serviços de limpeza, junto a mensagens e imagens educativas sobre o descarte apropriado de resíduos. A Figura 26 exemplifica o modelo proposto para as lixeiras.

Figura 26 – Modelo sugerido para a implantação de novas lixeiras municipais



Fonte: Prefeitura de Santa Luzia/MG, 2021.

É importante que o município proceda com o mapeamento de todas as lixeiras, novas e antigas, com o propósito de criar um registro técnico abrangente do conjunto de lixeiras já existentes. Esse cadastro possibilitará a execução de monitoramento e fiscalização periódicos das unidades, simplificando a reposição em casos de vandalismo ou problemas diversos.

Além disso, estima-se que a vida útil das lixeiras feitas de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) seja de até 3 anos, enquanto as de metal podem chegar a até 5 anos. Dessa forma,



cabará à Prefeitura a responsabilidade de renovar o conjunto de lixeiras quando atingirem o fim de sua vida útil.

3.4.2.3. Implantação de contêineres para otimização da coleta de resíduos

Conforme informações detalhadas no diagnóstico, o município atualmente não dispõe de um sistema de coleta mecanizada para os resíduos sólidos urbanos. Este subprograma propõe o início da implementação de contentores para a coleta automatizada dos resíduos não recicláveis.

O objetivo principal é melhorar a eficiência da coleta e gerar benefícios para a população de Barbacena/MG. A implementação dos contentores reduzirá o odor nas ruas, simplificará a limpeza, diminuirá a proliferação de pragas e minimizará o risco de bloqueios nos sistemas de drenagem, já que os resíduos serão impedidos de serem carregados pela chuva.

Outro aspecto positivo é que os contentores oferecem aos moradores a possibilidade de descartar resíduos a qualquer hora do dia ou da noite, mantendo os materiais protegidos das condições climáticas e do acesso de animais, devido ao fechamento hermético das unidades.

Para o médio prazo, propõe-se a instalação de aproximadamente 164 contentores na sede do município e 31 contentores distribuídos pela zona rural, os contentores deverão ter capacidade de 1.000 litros (1 m³). Esses contentores deverão ser equipados com rodas para facilitar sua movimentação, tampa para evitar a entrada de água da chuva ou interferência de animais. A Prefeitura deverá exigir que os caminhões compactadores possuam sistemas hidráulicos para bascular os contentores (Figura 27).

Figura 27 – Coleta convencional mecanizada para contêineres



Fonte: Contemar Ambiental, 2023.

Os contêineres devem ser posicionados de forma a ocupar uma vaga de estacionamento próxima à calçada, sem causar interferência no tráfego, nas vitrines de lojas ou nas entradas e saídas de pessoas. É importante que possuam identificação da Prefeitura e dos responsáveis pelo serviço de coleta, bem como mensagens educativas sobre o descarte apropriado de resíduos.

Estima-se que a vida útil dos contentores de metal seja de até 5 anos. Portanto, é necessário planejar a substituição desses equipamentos ao final desse período.

3.4.2.4. Gestão de frota de veículos de coleta convencional

Atualmente, para a execução da coleta convencional o município de Barbacena/MG conta com 5 (cinco) veículos em funcionamento, onde 4 (quatro) são alugados e realizam o serviço diariamente e 1 (um) é próprio, porém encontra-se em situação precária, sendo utilizado somente em casos de emergência.

Para que o serviço de coleta seja realizado de forma otimizada, é necessário que seja elaborado um conjunto estratégico voltado para a administração eficiente e manutenção dos veículos. Além disso, o município deverá providenciar veículos que estejam adequados a serem destinados a situações críticas.



Esse subprograma tem como objetivo principal garantir que a frota utilizada para o serviço de coleta convencional do município esteja sempre pronta e em ótimas condições para atender Barbacena/MG de forma adequada, bem como atender situações emergentes que necessitem de veículos substitutos.

A Diretoria de Limpeza Urbana deverá implementar um plano detalhado de manutenção preventiva e corretiva para assegurar o bom funcionamento dos veículos, e o fornecimento de treinamento especializado para os condutores e equipes operacionais, garantindo que tenham as habilidades necessárias para atuar eficazmente em cenários de emergência. Além disso, o subprograma deverá estabelecer padrões de qualidade para inspeções regulares, verificando a adequação dos veículos e a funcionalidade dos equipamentos de segurança.

Recomenda-se ainda, a substituição gradual dos veículos mais antigos por modelos mais modernos, mantendo a frota do município atualizada e capaz de atender às demandas emergenciais da comunidade.

Para atender a demanda de coleta global do município, propõe-se uma frota de 8 (oito) caminhões compactadores com capacidade de 15 m³ que atenderão Barbacena/MG de imediato a longo prazo. Ressalta-se que essa estimativa considera 1 (um) caminhão reserva.

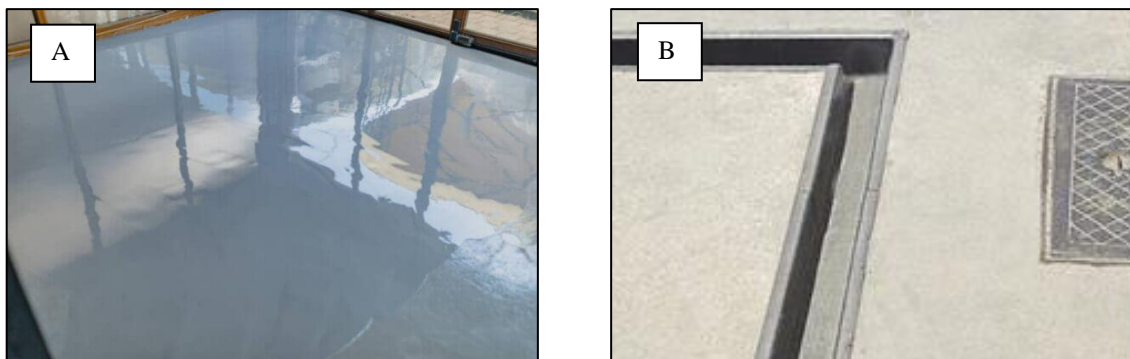
3.4.2.5. Controle ambiental na lavagem de caminhões de coleta

Conforme descrito no diagnóstico, a lavagem dos veículos utilizados na coleta convencional do município de Barbacena/MG é realizada apenas 1 (uma) vez na semana, porém, o local utilizado como lavador não é regularizado e não possui os devidos controles ambientais, podendo gerar impactos ambientais a partir do efluente proveniente da lavagem dos caminhões.

Para que esta atividade seja realizada de maneira segura e ambientalmente adequada, é necessário estabelecer um conjunto de diretrizes e procedimentos para mitigar os impactos ambientais gerados durante esse processo, de maneira a minimizar a contaminação do solo e da água, além de reduzir o desperdício de recursos naturais.

Para garantir a eficácia desse subprograma, deverão ser adotadas medidas específicas, como a definição de um local apropriado, com piso impermeabilizado, utilização de sistemas de contenção e tratamento de água de lavagem dos caminhões. Esses sistemas buscam recolher e direcionar a água contaminada para tratamento adequado, evitando sua dispersão no meio ambiente.

Figura 28 – Impermeabilização de piso (A) e implantação de sistema de contenção (B)



Fonte: Retaprene Poliuretanos, 2023 e Brasil Postos, 2016.

Além disso, deverão ser estabelecidos protocolos para o uso responsável de produtos químicos na limpeza, priorizando a escolha de substâncias biodegradáveis e menos agressivas ao meio ambiente.

A supervisão regular e a manutenção preventiva dos equipamentos utilizados também são parte integrante para assegurar a eficiência do subprograma de controle ambiental na lavagem de caminhões de coleta.

3.4.2.6. Melhoria da infraestrutura da área de transbordo

Assim como mencionado no diagnóstico, as infraestruturas existentes e o entorno da área de transbordo do município de Barbacena/MG estão em condições precárias e com a necessidade de manutenção. Além disso, observou-se que não há balança para o controle e monitoramento do quantitativo de resíduo coletado.

De acordo com informações prestadas pela Diretoria de Limpeza Urbana, a área de transbordo será realocada para contribuir com a melhoria da logística e operação. Todavia, enquanto a mudança não ocorrer, é orientado que sejam realizadas melhorias na infraestrutura existente de forma a colaborar com a dinâmica e conforto dos colaboradores.

Além disso, deverão ser implementados procedimentos para a gestão e controle dos resíduos durante a operação de transbordo, com a finalidade de evitar a contaminação do ambiente. Isso inclui a utilização de equipamentos apropriados para o manejo dos materiais, utilização de balança para o controle de quantitativo de resíduos destinados, bem como a implementação de práticas de limpeza e desinfecção regular das áreas.

Com relação a medidas de segurança e saúde ocupacional para os trabalhadores que atuam na área de transbordo, deverá ainda ser disponibilizado equipamentos de proteção individual



(EPIs), treinamentos específicos sobre manuseio correto de resíduos e procedimentos em situações de emergência, visando prevenir acidentes e garantir um ambiente de trabalho seguro.

3.4.2.7. Implantação de Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos

A implementação de uma Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos Sólidos em um município traz consigo uma série de benefícios cruciais para a gestão eficiente dos resíduos urbanos. Por meio de métodos avançados de triagem e transporte, esta iniciativa visa otimizar a coleta, tratamento e destinação adequada dos materiais, contribuindo significativamente para a preservação ambiental e o cumprimento das regulamentações locais.

A Unidade de Triagem desempenha um papel fundamental ao realizar a separação e triagem dos resíduos sólidos urbanos, especialmente aqueles passíveis de reciclagem. Esta abordagem visa aprimorar o processo de reciclagem, reduzindo a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários. A coleta convencional é a fonte primária desses materiais, e a triagem eficiente contribui para a diminuição da poluição ambiental, promovendo práticas sustentáveis.

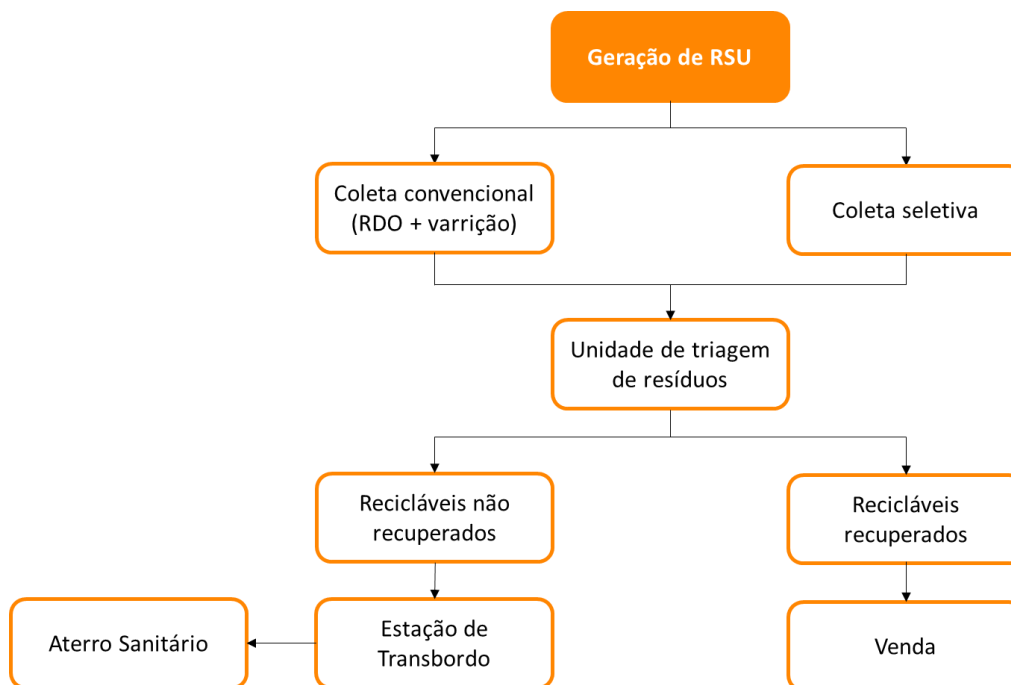
Paralelamente, a Unidade de Transbordo é essencial para facilitar o transporte dos resíduos de maneira eficaz. Esta instalação serve como ponto intermediário, onde os materiais coletados são consolidados e preparados para o transporte final. A logística de transbordo permite uma gestão mais eficiente dos resíduos, minimizando custos operacionais e reduzindo o impacto ambiental associado ao transporte desordenado.

Para o funcionamento desse subprograma, é importante que o município realize concomitantemente a implementação de um programa de coleta seletiva (SUBPROGRAMA 11), dessa forma, o material coletado possuirá maior potencial de reciclagem ao passar pela unidade de triagem, por se encontrar separado dos demais resíduos da coleta convencional.

Os resíduos remanescentes provenientes da segregação dos resíduos da coleta convencional e da coleta seletiva, que não são passíveis de reaproveitamento, serão automaticamente encaminhados para a estação de transbordo para posterior destinação ambientalmente adequada (aterro sanitário). Conforme a norma ABNT NBR 17.100-1/2023, a recuperação energética refere-se à utilização da energia térmica produzida pela oxidação térmica de resíduos por meio de processos controlados, como combustão, gaseificação e/ou pirólise. Essa energia térmica é principalmente usada para fins industriais ou para gerar eletricidade, sendo executada com monitoramento ambiental adequado.

O fluxo completo das etapas da rota 2 está descrito detalhadamente na Figura 29.

Figura 29 – Fluxograma do beneficiamento de resíduos



Fonte: IPGC, 2023.

É estratégico para o município de Barbacena/MG considerar a continuidade do uso do aterro sanitário do consórcio ECOTRES ou avaliar a possibilidade de utilizar outro aterro sanitário já implantado em cidades vizinhas, desde que devidamente regularizado ambientalmente. Essa alternativa revela-se mais vantajosa, levando em consideração os elevados custos associados à implantação e operação de um novo aterro em seus próprios domínios.

3.4.2.8. Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município

A caracterização dos resíduos sólidos permite identificar os tipos de resíduos produzidos em determinada região, sendo uma ferramenta essencial para orientar o planejamento, formulação de políticas públicas e tomadas de decisão na gestão integrada desses resíduos.

O monitoramento qualitativo, ou composição gravimétrica, dos resíduos municipais é conduzido conforme as diretrizes da ABNT NBR 10.007/2004. Esse processo envolve a amostragem dos resíduos sólidos para identificar seus constituintes e proporções em peso e volume. As informações qualitativas auxiliam na avaliação do aproveitamento dos resíduos na localidade.



Embora Barbacena/MG tenha realizado um diagnóstico qualitativo dos resíduos em 2014, conforme Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) anterior, recomenda-se a realização periódica da composição gravimétrica dos resíduos. Isso deve ocorrer sempre que houver mudanças socioeconômicas na região ou diante da implementação de novos projetos de limpeza urbana e gestão de resíduos. Essa análise contribui para um dimensionamento mais preciso das instalações envolvidas no tratamento dos resíduos.

3.4.2.9. Desenvolvimento de legislação específica para grandes geradores de resíduos no município

Apesar do município de Barbacena/MG apresentar grandes indústrias e empreendimentos em diversos setores, não há legislação específica com normas e regulamentos direcionados à segregação, armazenamento temporário, coleta seletiva, destinação ambientalmente adequada e possível reciclagem dos resíduos gerados, visando a redução do impacto ambiental, uma vez que são geradas quantidades significativas.

A criação de legislação específica para grandes geradores de resíduos estabelece parâmetros como a necessidade de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos, a contratação de serviços de coleta seletiva, a destinação correta dos resíduos recicláveis, além de exigências quanto à prestação de informações detalhadas sobre a quantidade e a natureza dos resíduos gerados.

É essencial que essa legislação seja desenvolvida em consonância com as normativas ambientais vigentes, adaptada à realidade local e com mecanismos que incentivem a responsabilidade ambiental por parte dos grandes geradores. A implementação efetiva desse subprograma exige a cooperação entre órgãos governamentais, setor privado e sociedade civil para garantir o cumprimento das exigências estabelecidas e promover a gestão ambientalmente sustentável dos resíduos produzidos por esses grandes geradores.

3.4.2.10. Incentivo ao pagamento da tarifa de resíduos

Por meio da Lei Federal nº 14.026/2020, é estipulada a obrigatoriedade da viabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico, sendo essencial a cobrança pela prestação desses serviços, seja por meio de tarifas ou taxas.

A Resolução ANA nº 79, datada de 14 de junho de 2021, conhecida como Norma de Referência ANA nº 01 (NR1), fornece um guia direcionado aos gestores municipais e entidades reguladoras do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Esse roteiro tem o



propósito de orientar sobre os instrumentos de cobrança, possibilitando a atualização das taxas de cobrança de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Novo Marco do Saneamento.

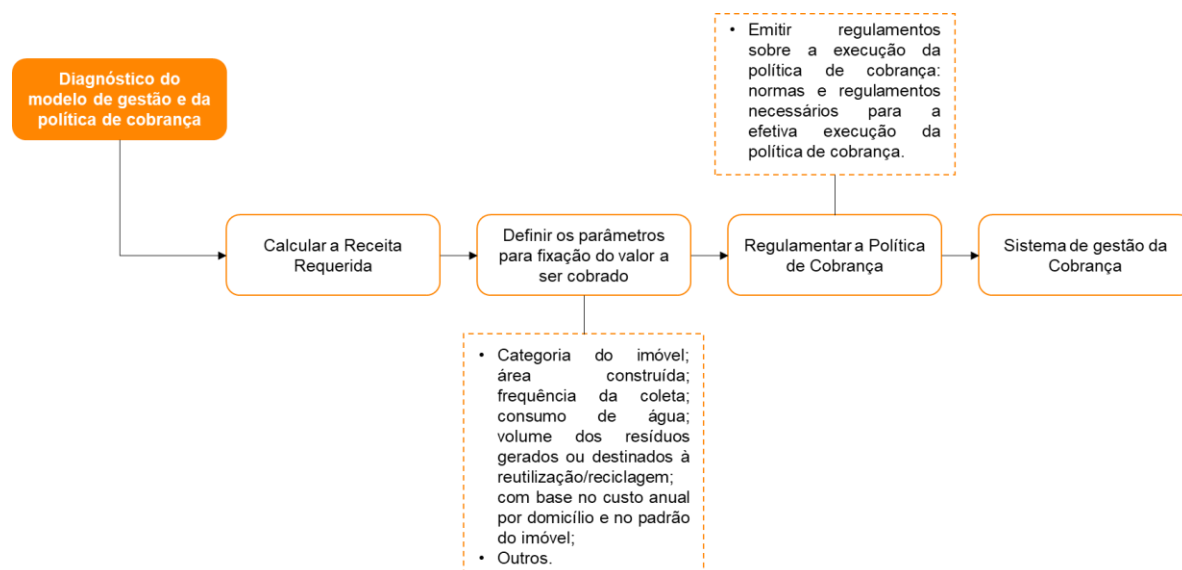
Atualmente, Barbacena/MG realiza a taxa de cobrança pelo manejo de resíduos sólidos inclusa no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), todavia, como visto, há uma grande taxa de inadimplência no município, o que acaba prejudicando o pagamento pelas despesas operacionais, manutenção de equipamentos, infraestrutura e investimentos necessários para a gestão dos resíduos sólidos municipais.

O subprograma de incentivo ao pagamento da tarifa de resíduos busca implementar medidas que motivem os contribuintes a quitar suas obrigações financeiras relacionadas à gestão de resíduos, assegurando o adequado funcionamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para incentivar o pagamento pontual da tarifa de resíduos, o programa pode contemplar a implementação de benefícios ou descontos para os contribuintes que estejam em dia com seus pagamentos. Além disso, a divulgação de informações sobre a destinação dos recursos provenientes das tarifas e os impactos positivos gerados pela contribuição regular pode ser uma estratégia eficaz para conscientizar a população sobre a importância do pagamento dessas taxas.

Além disso, de forma a garantir a sustentabilidade financeira, a atualização da taxa é essencial para garantir que o valor arrecadado seja suficiente para cobrir integralmente os custos operacionais e investimentos realizados para a melhoria e modernização dos serviços prestados.

Figura 30 – Fluxograma para adequação de cobrança para o manejo e gerenciamento de RDO





Fonte: IPGC, 2023.

A efetividade desse programa depende da clareza na comunicação sobre os benefícios oferecidos aos contribuintes adimplentes, da transparência na utilização dos recursos arrecadados e da fiscalização adequada para coibir a inadimplência. Assim, a iniciativa visa garantir a sustentabilidade financeira dos serviços de gestão de resíduos sólidos municipais, promovendo a manutenção e melhoria da qualidade desses serviços em benefício de toda a comunidade.

3.4.2.11. Implantação de coleta seletiva no município

Assim como mencionado no diagnóstico, atualmente, o município de Barbacena/MG não possui coleta seletiva implementada, bem como associação/cooperativa de catadores instaurada. O município apresenta apenas empreendimentos particulares para o recebimento de materiais recicláveis por meio de catadores autônomos.

A implantação de coleta seletiva tem como objetivo promover a redução da quantidade de resíduos enviados aos aterros sanitários, incentivando a reutilização e a reciclagem de materiais.

O processo de implantação da coleta seletiva começa com a sensibilização e educação da população acerca da importância da separação correta dos resíduos. Isso envolve campanhas de conscientização, distribuição de materiais informativos, palestras educativas em escolas, comunidades e meios de comunicação para promover a participação e o engajamento dos moradores.

Além disso, é necessário estabelecer a logística adequada para a coleta seletiva, o que inclui a distribuição de recipientes específicos para a separação dos resíduos recicláveis, como papel, plástico, metal e vidro, em diferentes cores e devidamente identificados. Esses materiais separados devem ser coletados de forma segregada, por veículos ou equipes destinadas exclusivamente para essa finalidade.

Para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos, é orientado que o município realize um processo de implementação de associação de catadores com participação ativa e compromisso contínuo (SUBPROGRAMA 07), que poderá atuar junto a Central de Tratamento de Resíduos. O Quadro 23 apresenta as etapas para a sua implementação:



Quadro 23 – Etapas para a implementação de Associação de Catadores

Etapa	Detalhamento
Mapeamento e Diagnóstico	Identificação de catadores informais para a realização de parcerias.
Capacitação e Organização	Capacitação técnica e administrativa para os catadores interessados em formar a associação, incluindo treinamentos sobre gestão de resíduos, cooperativismo, saúde e segurança no trabalho, entre outros temas relevantes.
Assessoria Jurídica e Administrativa	Auxílio na parte legal e administrativa para a formalização da associação, incluindo orientações sobre registro legal, elaboração de estatutos, definição de responsabilidades e direitos dos membros, entre outros aspectos legais.
Infraestrutura Adequada	Fornecimento da infraestrutura junto Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos para o devido funcionamento da associação
Acompanhamento e Apoio Contínuo	Oferecimento de suporte técnico, administrativo e jurídico conforme necessário.
Incentivos Fiscais e Financeiros	Oferecimento de incentivos fiscais ou financeiros para as associações, como isenção de impostos ou acesso a linhas de crédito especiais.

Fonte: IPGC, 2023.

É importante que o programa de implantação de coleta seletiva seja contínuo e acompanhado por campanhas de conscientização permanentes para manter o engajamento da população. Avaliações periódicas também são fundamentais para ajustar e aprimorar o programa, garantindo sua eficiência e contribuindo para a redução do impacto ambiental causado pelos resíduos sólidos.

Considerando a composição gravimétrica dos resíduos gerados no município, para a implantação da coleta seletiva no município é necessário a aquisição de 4 (quatro) veículos com capacidade de 15 m³, onde 2 (dois) caminhões serão reservas, 1 (um) pode ser usado exclusivamente para coleta na zona urbana e o terceiro pode ser utilizado apenas para coleta na zona rural, de forma a atender a demanda global do município.

3.4.2.12. Implantação de ecopontos

De acordo com as informações levantadas no diagnóstico, o município de Barbacena/MG, através da Lei Municipal nº 4823/2017, instituiu o incentivo à criação de Ecopontos para o descarte ambientalmente adequado de materiais recicláveis, ao qual passará a ser implementada a partir de 2024.

Sendo assim, o presente subprograma tem como objetivo a definição de estratégias para a implantação dos ecopontos, bem como garantir que funcionem bem e que os resíduos acondicionados tenham a destinação final ambientalmente adequada.

A implantação dos ecopontos no município envolve algumas etapas fundamentais, como a identificação de locais estratégicos e acessíveis para a instalação de pontos de entrega, levando em consideração a densidade populacional, a logística de coleta e a conveniência para os cidadãos.

É crucial promover campanhas de conscientização e divulgação para informar a população sobre a existência, localização e os tipos de materiais que podem ser depositados nos ecopontos. Isso pode ser feito por meio de materiais informativos, campanhas publicitárias, eventos educativos e parcerias com escolas e organizações locais.

Os ecopontos devem ser estruturados adequadamente, fornecendo contêineres específicos para cada tipo de material, com identificação clara e instruções sobre como realizar o descarte correto. Além disso, é importante garantir a frequente coleta e destinação adequada dos materiais depositados, evitando a acumulação e possíveis impactos ambientais negativos.

Figura 31 – Modelos de Ecopontos



Fonte: Jornal NH, 2023 e Prefeitura de Agudos/SP, 2019.

A manutenção regular e a limpeza desses locais também são essenciais para assegurar a sua funcionalidade e atratividade para a população. Parcerias com cooperativas de reciclagem e empresas especializadas podem ser estabelecidas para garantir o adequado encaminhamento e reaproveitamento dos materiais coletados nos ecopontos.

A implementação de ecopontos no município tem o objetivo de incentivar a separação e destinação correta dos resíduos, promovendo a reciclagem, reduzindo a quantidade de resíduos



destinados aos aterros sanitários e contribuindo para a preservação ambiental, além de estimular uma cultura mais sustentável na comunidade.

3.4.3. Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Para garantir uma gestão eficaz dos Resíduos de Construção Civil (RCC) no município, é essencial avaliar a atual situação, em que a coleta, transporte e destino final dos RCCs de obras particulares são conduzidos pelos caçambeiros locais. Sob essa circunstância, cada gerador de RCC é responsável pelo gerenciamento apropriado do seu resíduo. Isso inclui a contratação de profissionais regulamentados para acondicionamento, transporte e destinação final dos materiais, independentemente da quantidade produzida.

Além disso, cabe aos responsáveis pela coleta, transporte e destinação do resíduo, o devido cadastramento junto à prefeitura para o descarte dos resíduos em local regulamentado pela prefeitura e diminuição da existência de bota-foras em terrenos vagos.

Caso existam caçambeiros que não queiram se cadastrar junto ao município, o mesmo deverá comprovar que realiza a destinação final do resíduo de forma ambientalmente adequada e em lugar regular com os devidos controles ambientais.

É fundamental que os geradores elaborem e implementem um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) para efetuar o manejo adequado desses resíduos. Esse plano deve abranger informações sobre geração, segregação, transporte e destino final dos materiais.

O município, por intermédio de departamento específico, deverá reunir essas informações sobre obras e resíduos gerados de forma a permitir o controle, monitoramento e fiscalização das atividades dos geradores públicos e privados.

Os subprogramas delineados a seguir oferecem um resumo das ações necessárias para atender às diretrizes propostas.

3.4.3.1. Conscientização e educação sobre o descarte adequado de RCC

Dentre os pontos críticos identificados no manejo e gerenciamento de RCC no município de Barbacena/MG, foi levantada a grande quantidade de áreas com a disposição irregular desses resíduos por terceiros. Sendo assim, esse subprograma tem como objetivo educar a população

sobre a importância e as práticas corretas relacionadas a segregação, acondicionamento e destinação final ambientalmente adequada desse tipo de resíduo.

As campanhas educativas serão realizadas utilizando materiais impressos, digitais e eventos para informar sobre os riscos do descarte inadequado e a relevância da segregação e destinação correta desses resíduos (Figura 32). Além disso, serão promovidos cursos e treinamentos direcionados a profissionais que estão diretamente ligados a atividades de construção civil para instruí-los sobre práticas adequadas de manejo e descarte responsável de RCC.

Figura 32 – Modelos de informativos para a conscientização quanto ao correto manejo dos RCCs



O QUE FAZER COM O ENTULHO?

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, **quem contrata a caçamba é responsável:**

- Pelo descarte correto do material
- Pela separação do material que não poderá ser descartado nas caçambas destinadas ao entulho
- Pelo fornecimento correto dos dados para o preenchimento do CTR—Controle de Transporte de Resíduos

O QUE PODE E O QUE NÃO PODE SER RECICLADO E DESCARTADO NAS CAÇAMBAS

O TRANSPORTADOR DA CAÇAMBA É RESPONSÁVEL:

- Pela correta disposição da caçamba quando em via pública
- Pelo transporte e destinação correta dos materiais descartados nas caçambas
- Por rejeitar a caçamba na retirada, caso os materiais não estejam descartados corretamente
- Por identificar o gerador do resíduo através do CTR

No ato do descarregamento na usina, caso seja identificada mistura de resíduos, será cobrado um valor extra de separação e destinação dos resíduos.

Consulte o Decreto Municipal nº 994/2018.

PODE

NÃO PODE

- ✓ Sobras de construção, demolição, reformas e reparos de edificações
- ✓ Materiais cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc)
- ✓ Argamassa
- ✓ Concreto
- ✓ Artefatos de concreto (bloquetes, blocos)
- ✓ Madeira

- ✗ Lixo orgânico (restos de comida)
- ✗ Sacolas plásticas
- ✗ Garrafas PET (sujas) e latas com tintas e/ou solventes
- ✗ Gesso
- ✗ Telhas de amianto
- ✗ Tintas, solventes, produtos químicos

LUGAR DE ENTULHO É NA CAÇAMBA

ACESSE O SITE
WWW.CARAGUATATUBA.SP.GOV.BR
PARA MAIS INFORMAÇÕES

Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba/SP, 2019.

O programa almeja uma mudança de comportamento na população, incentivando boas práticas desde a geração até a destinação final dos resíduos. Estas ações visam reduzir a disposição irregular de RCC, promovendo uma gestão mais sustentável e responsável desses materiais no município.

3.4.3.2. Implantação de ecopontos para RCC

O programa de implementação de ecopontos para Resíduos de Construção Civil (RCC) em Barbacena/MG tem como objetivo oferecer locais específicos e adequados para o descarte correto desses resíduos de forma a contribuir com a redução do descarte irregular desses resíduos. Os ecopontos são estruturas físicas destinadas a receber exclusivamente os RCC, facilitando a segregação, armazenamento temporário e destinação adequada desses materiais.

Estes ecopontos deverão ser estrategicamente localizados em áreas de fácil acesso para a população e dimensionados para receber diferentes tipos de RCC a serem dispostos de forma segregada.

Figura 33 – Modelo de Ecoponto para o recebimento de RCC



Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba/SP, 2018.

A área destinada aos ecopontos de RCC deverá ser cercada por alambrado, além de contar com portão e guarita, garantindo o controle de acessos e depósitos no local, bem como o controle do tipo de resíduo a ser depositado.

Para viabilizar a eficácia do programa, será realizada uma campanha de divulgação e conscientização para informar a população sobre a existência, localização e funcionamento dos ecopontos. Materiais informativos serão distribuídos, e estratégias de comunicação serão adotadas para incentivar a utilização desses locais.

3.4.3.3. Aquisição de caçambas para obras municipais

O programa de aquisição de caçambas para obras municipais em Barbacena/MG visa disponibilizar recipientes adequados para o armazenamento e transporte dos Resíduos de Construção Civil (RCC) gerados por obras públicas.

A aquisição das caçambas será realizada com o intuito de promover a gestão eficiente dos RCC, assegurando que os resíduos das obras municipais sejam corretamente acondicionados, coletados e transportados até destinos apropriados, como os ecopontos ou locais autorizados para recebimento desse tipo de material.



O programa envolve além da aquisição das caçambas, a necessidade de elaboração de normativas e diretrizes para seu uso adequado, treinamento dos servidores municipais responsáveis pelo manejo dos resíduos e a promoção de uma gestão eficiente dos resíduos de construção, visando à correta destinação e minimização dos impactos ambientais no município.

3.4.3.4. Regularização de área de Aterro de RCC

Assim como apresentado no diagnóstico, atualmente o município possui uma área de Aterro de RCC irregular, ao qual está em fase de finalização da atividade e prospecção de nova área para alocação do Aterro.

Sendo assim, esse subprograma tem como objetivo estabelecer diretrizes e instruir a regularização de uma nova área de Aterro de RCC no município de Barbacena/MG. Esta iniciativa busca atender às normativas ambientais, sanitárias e legais, garantindo que as áreas destinadas ao aterro de RCC estejam em conformidade com a legislação vigente.

Em termos gerais, o processo para regularização de nova área pode envolver as etapas descritas no Quadro 24, a seguir:

Quadro 24 – Etapas para a regularização da nova área de Aterro de RCC

Etapa	Detalhamento
Estudo de Viabilidade	Estudo detalhado para avaliar a viabilidade da área para ser usada como aterro de resíduos da construção civil, incluindo fatores como localização, topografia, geologia, distância de áreas habitadas, entre outros aspectos.
Licenciamento Ambiental	Regularização ambiental junto ao órgão ambiental competente, conforme exigências legais.
Elaboração de Projeto	Desenvolvimento de um projeto detalhado do aterro, incluindo plano de operação, sistemas de drenagem, sistema de controle de poluição, plano de gerenciamento de resíduos, entre outros.
Execução das Obras e Infraestrutura	Construção da infraestrutura necessária de acordo com o projeto aprovado, contemplando estradas de acesso, cercamento da área, células de disposição dos resíduos, sistemas de drenagem de águas pluviais, entre outros.
Monitoramento e Controle	Implementação de sistemas de monitoramento ambiental para verificar se o aterro está em conformidade com as normas estabelecidas.
Gestão e Operação	Definição de procedimentos operacionais para garantir a correta disposição dos resíduos no aterro.
Manutenção e encerramento	Realização de manutenção regular para garantir a integridade do aterro e encerramento adequado quando atingir sua capacidade total. O encerramento inclui a cobertura final, desativação de



Etapa	Detalhamento
	sistemas de drenagem, monitoramento pós-encerramento, entre outros procedimentos.
Elaboração de relatórios de acompanhamento	Apresentação de relatórios regulares e realização para garantir a conformidade contínua com as regulamentações ambientais.

Fonte: IPGC, 2023.

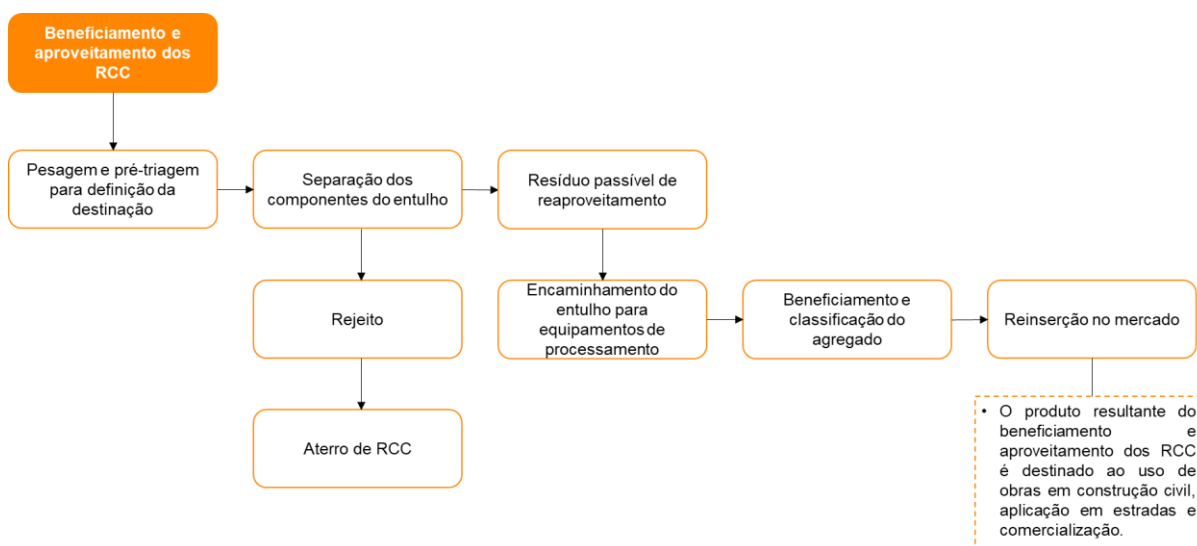
Este programa visa melhorar as condições dos locais de disposição final de RCC, buscando soluções sustentáveis e adequadas para o tratamento desses resíduos, contribuindo para a preservação ambiental e para o cumprimento das regulamentações legais aplicáveis ao manejo desses materiais no município.

3.4.3.5. Beneficiamento e aproveitamento dos RCC

Com a definição e regularização da área que aloca o novo Aterro de RCC, é possível integralizar unidades à atividade que viabilizem o processo de tratamento e reutilização desses resíduos, diminuindo o quantitativo a ser enviado ao aterro e aumentando, conseqüentemente, sua vida útil.

Para realizar o processamento e reutilização desses resíduos, são executadas etapas específicas para separar os materiais passíveis de reutilização daqueles que devem ser encaminhados para o depósito de RCC, conforme ilustrado no fluxograma presente na Figura 34.

Figura 34 – Fluxograma de beneficiamento e reaproveitamento de RCC



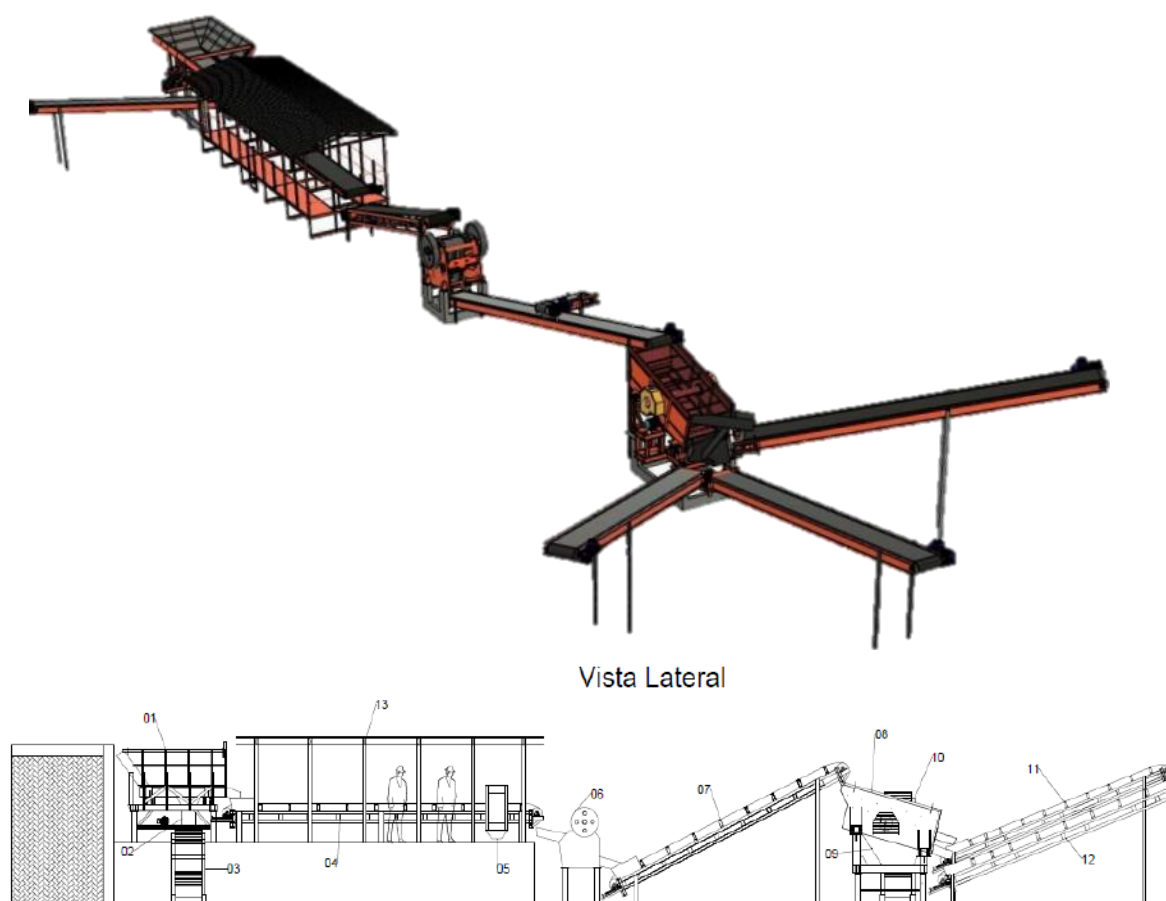
Fonte: IPGC, 2023.

Os procedimentos descritos anteriormente são realizados dentro de uma Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil. Essa unidade é um local especialmente projetado

para processar e reutilizar os resíduos provenientes de demolições, construções e reformas. Nessa instalação, os resíduos são recebidos e classificados com base em suas características, como concreto, cerâmica, madeira, metais e outros materiais. Essa classificação é crucial para otimizar o processo de reciclagem, permitindo que cada tipo de resíduo seja tratado de maneira adequada.

Está sendo proposta a implantação de uma Unidade de Reciclagem fixa nas dependências do aterro de construção civil a ser regularizado no município. O layout da Usina de Reciclagem de RCC sugerido para Barbacena/MG é detalhado na Figura 35.



Figura 35 – Panorama geral e vista lateral de uma Usina de Reciclagem de RCC



Fonte: Lumaq Industrial, 2023.

O Quadro 25 ilustra os principais equipamentos componentes da usina de reciclagem de RCC.

Quadro 25 – Equipamentos usados na usina de triagem de RCC

Equipamento	Detalhamento	Função
Alimentador vibratório		Local onde o resíduo é depositado, tem a função de garantir a continuidade do processo por meio da descarga a granel do entulho, além disso ele realiza uma pré-triagem do resíduo separando os de menor granulometria dos de maior granulometria
Esteira de triagem		Separação de restos de outros tipos resíduos
Esteira magnética		Retenção de metais
Britador de mandíbula		Tritura os sólidos grosseiros
Peneira vibratória		Separa de acordo com a granulometria em brita e areia
Correia transportadora		Realiza o transporte do resíduo ao longo do processo

Fonte: Lumaq Industrial, 2023.



A reciclagem de resíduos provenientes da construção civil constitui um método para reutilizar esses materiais descartados, convertendo-os em agregados que têm a capacidade de substituir a brita e a areia convencionalmente utilizadas na execução de obras no âmbito municipal.

3.4.3.6. Fiscalização e combate aos pontos de bota-fora irregulares

O programa de fiscalização e combate aos pontos de bota-fora irregulares em Barbacena/MG é um conjunto de ações voltadas para coibir e prevenir o descarte ilegal de resíduos. Essa iniciativa envolve a identificação e o mapeamento dos locais utilizados para esse fim ilegal, com o objetivo de monitorar, fiscalizar e punir os responsáveis por essa prática.

Para sua eficácia, esse programa inclui a realização de fiscalizações regulares por equipes especializadas, visando identificar e autuar aqueles que realizam descartes inadequados, e campanhas educativas para conscientizar a população sobre os danos ambientais, sociais e de saúde pública decorrentes do descarte irregular de resíduos, incentivando o descarte adequado.

Adicionalmente, o programa prevê a remoção dos resíduos depositados de forma irregular, buscando a recuperação ambiental dessas áreas afetadas e medidas para evitar novos descartes ilegais.

3.4.3.7. Implantação de sistema de monitoramento e registro de RCC

O monitoramento e registro de RCC no município tem como objetivo acompanhar informações relacionadas a geração, movimentação e destinação desses resíduos no município de Barbacena/MG. Esse sistema busca fornecer uma visão abrangente e estruturada do ciclo de vida dos RCCs, possibilitando um gerenciamento mais eficiente e responsável desses materiais.

Essa estratégia visa implantar um sistema informatizado que registre e monitore a geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RCCs, incluindo dados sobre sua composição, volume, origem e destinação. Esse registro quali-quantitativo permite uma melhor compreensão do tipo e volume de resíduos gerados, facilitando o planejamento de ações para a gestão adequada desses materiais.

O sistema de monitoramento pode ser desenvolvido utilizando tecnologias de informação e comunicação, com o uso de softwares específicos que registrem os dados de forma integrada e acessível aos órgãos responsáveis pela gestão de resíduos.

Além disso, a implementação desse sistema inclui a necessidade de treinamento e capacitação de profissionais envolvidos na coleta, transporte e gestão dos resíduos, garantindo o correto



registro e alimentação das informações no sistema. A coleta de dados precisa ser precisa e regular, permitindo uma visão clara e atualizada do panorama dos RCCs na cidade.

3.4.3.8. Desenvolvimento de Plano Municipal de Gerenciamento de RCC

O programa de Desenvolvimento de Plano Municipal de Gerenciamento de RCC (Resíduos da Construção Civil) em Barbacena/MG é uma iniciativa voltada para a elaboração e implementação de um plano estratégico que visa orientar e regulamentar o gerenciamento desses resíduos no âmbito municipal.

Esse plano tem como objetivo principal estabelecer diretrizes, metas, normas e procedimentos para a gestão adequada e sustentável dos RCCs. Isso inclui a criação de estratégias para a redução da geração, acondicionamento, coleta seletiva, transporte, destinação e reciclagem desses materiais.

Após sua elaboração, o Plano Municipal de Gerenciamento de RCC precisa ser devidamente implementado, com ações efetivas e acompanhamento contínuo para garantir a eficácia das medidas propostas, servindo como referência e Termo de Referência (TR) para os geradores elaborarem seus próprios planos de gerenciamento, garantindo uma abordagem unificada e eficaz na gestão dos RCC no município.

O conteúdo mínimo definido pela Lei Federal nº 12.305/2010, sendo:

- Descrição do empreendimento e da atividade;
- Diagnósticos dos RCCs gerados, contendo a origem, volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos RCCs;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento dos RCCs, sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto e acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos RCCs, observadas a normas e legislações estabelecidas;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos RCCs;

- Periodicidade e sua revisão, se couber, o prazo de vigência e respectiva licença para execução da obra.

A responsabilidade pela elaboração, implementação, execução e monitoramento de todas as fases do gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (RCCs) deve ser atribuída a um profissional técnico devidamente qualificado.

O objetivo final desse programa é promover uma gestão sustentável e integrada dos resíduos da construção civil, visando à redução de impactos ambientais, à promoção da economia circular e ao fomento de práticas mais responsáveis e eficientes no manejo desses materiais.

É importante salientar que o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) deve ser elaborado e apresentado durante a fase de licenciamento da obra ou atividade, especialmente para empresas do setor de construção civil, seguindo as diretrizes estabelecidas pelos regulamentos ou normas determinadas pelo órgão ambiental municipal. Este plano deve ser atualizado sempre que necessário e disponibilizado ao órgão ambiental competente, ao órgão responsável pela licença ambiental e outras autoridades envolvidas na gestão dos resíduos sólidos no município.

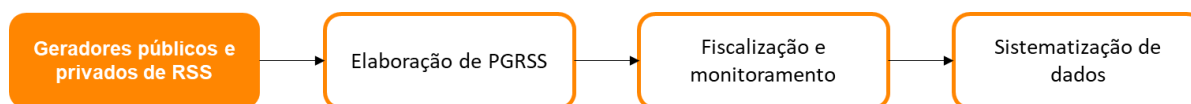
3.4.4. Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

O Programa de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde abrange diferentes iniciativas para aprimorar o controle e a gestão dos resíduos gerados por estabelecimentos de saúde. Essas ações visam estabelecer diretrizes claras para o manuseio, coleta, transporte, tratamento e descarte seguro dos resíduos de saúde.

A implementação desse programa permite verificar a conformidade com as normas estabelecidas, realizar inspeções regulares e aplicar medidas corretivas em caso de não conformidade, assegurando a segurança dos envolvidos e a proteção do meio ambiente.

A Figura 36 demonstra o modelo ideal proposto para a gestão dos RSS a ser assumido por todos os estabelecimentos públicos e privados geradores desses resíduos.

Figura 36 – Concepção do modelo de gestão dos RSS



Fonte: IPGC, 2023.



A implementação do programa de forma efetiva, será realizado através da implantação dos seguintes subprogramas:

3.4.4.1. Elaboração e implementação de legislação específica para gerenciamento de RSS

No município de Barbacena/MG através da Lei Municipal nº 4078/2008 fica definido os tipos de resíduos gerados por estabelecimentos de saúde, bem como o correto acondicionamento e tipos de tratamento e disposição final deverão ser adotados. Todavia, não há no município legislação e/ou norma vigente que realize a instrução para estabelecimentos públicos e privados de saúde quanto a elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS).

Esse subprograma tem como objetivo a criação e aplicação de normas regulatórias direcionadas ao manejo adequado e seguro dos resíduos provenientes de serviços de saúde, além de estabelecer diretrizes legais que abranjam desde a geração até a disposição final desses resíduos, com foco na proteção da saúde pública, preservação do meio ambiente e segurança dos trabalhadores envolvidos nesse processo.

A Prefeitura através da Vigilância Sanitária de forma integrada à Secretaria de Saúde, deve desenvolver um manual e Termo de Referência (TR) municipal, que estabeleça as diretrizes, metas, objetivos e estratégias de maneira abrangente, ao qual servirá como referência para os geradores ao elaborar seus próprios planos de gerenciamento, garantindo uma abordagem unificada e eficaz na gestão dos resíduos de saúde no município.

A Lei Federal nº 12.305/2010, estabelece o conteúdo mínimo para o plano de gerenciamento de resíduos, sendo:

- Descrição do empreendimento e da atividade;
- Diagnósticos dos RSS gerados, contendo a origem, volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos RSS;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento dos RSS, sob responsabilidade do gerador;



- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto e acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos RSS, observadas a normas e legislações estabelecidas;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos RSS;
- Periodicidade e sua revisão, se couber, o prazo de vigência e respectiva licença.

A elaboração da legislação deve ocorrer de forma participativa, envolvendo órgãos governamentais, profissionais da área da saúde, entidades ambientais, associações representativas, e demais partes interessadas. Essa abordagem colaborativa permite contemplar diferentes perspectivas e necessidades na construção das normativas.

Após a elaboração, a etapa seguinte é a implementação efetiva da legislação, incluindo a divulgação, capacitação dos profissionais, fiscalização e monitoramento constante para assegurar a conformidade das atividades desenvolvidas pelos serviços de saúde em relação ao gerenciamento adequado dos RSS.

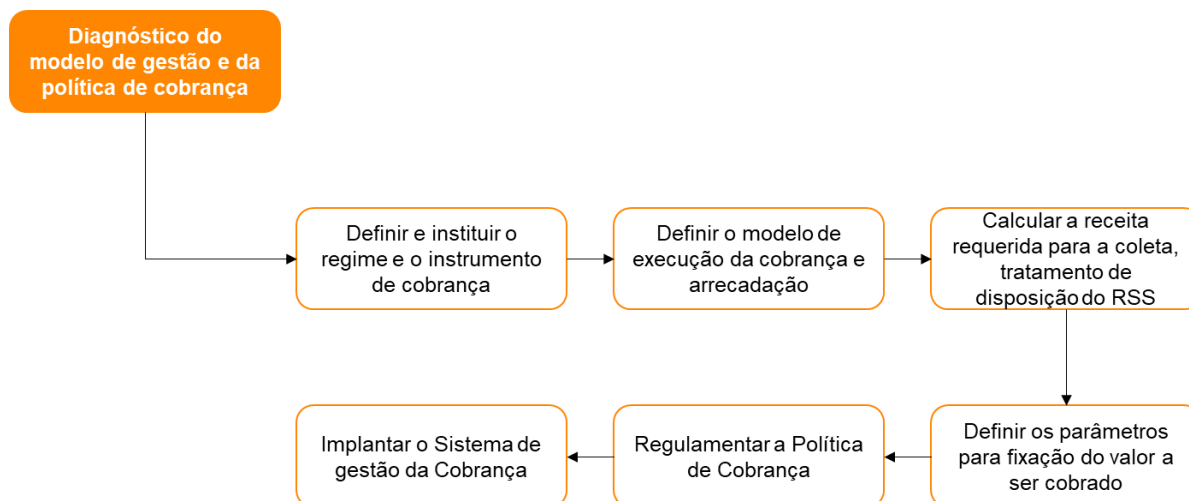
3.4.4.2. Revisão do modelo de cobrança sobre o serviço de gerenciamento e manejo de RSS

Conforme diagnóstico, atualmente, o município de Barbacena/MG se responsabiliza quanto à coleta e destinação dos resíduos, e posteriormente repassa a Taxa de Serviço de Coleta e Tratamento de Lixo (TCTL) para os estabelecimentos privados, conforme pela Lei Municipal nº 4.602, de 11 de setembro de 2014. Porém, essa cobrança é calculada através da área do empreendimento, não havendo consistência quanto ao real quantitativo de resíduos gerado no estabelecimento.

O programa de revisão do modelo de cobrança sobre o gerenciamento e manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em Barbacena/MG tem como objetivo fundamental aprimorar a estrutura de taxação existente. O propósito é ajustar essa cobrança para melhor atender às demandas locais dos geradores de resíduos de saúde, assim como se adequar às normativas ambientais aplicáveis.

A revisão do modelo de cobrança deverá ser realizada através de um estudo e cronograma de atividades seguindo o fluxograma apresentado abaixo:

Figura 37 – Fluxograma para Política de Cobrança de RSS



Fonte: IPGC, 2023.

É fundamental incluir na receita necessária todos os gastos relacionados à coleta, tratamento e destino final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) para garantir a completa recuperação financeira do município, assegurando sua sustentabilidade financeira adequada.

Nesse sentido, o programa segue um processo de avaliação criteriosa do modelo atual de cobrança, identificando lacunas e pontos de melhoria, bem como o levantamento das necessidades específicas dos geradores de RSS, como hospitais e clínicas, para entender suas particularidades e demandas.

Deverão ainda serem elaborados mecanismos de monitoramento contínuo para avaliar a eficiência e adequação do novo modelo de cobrança, permitindo ajustes e correções conforme necessário.

3.4.4.3. Capacitação e educação sobre o gerenciamento de RSS

O programa de capacitação e educação sobre o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em Barbacena/MG visa promover a conscientização e o conhecimento técnico adequado para profissionais e colaboradores que lidam com esses resíduos. Seu objetivo primordial é aprimorar as práticas de manejo, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS.



Deverão ser realizadas ações voltadas a capacitação abordando temas como classificação de RSS, técnicas seguras de coleta e manipulação, uso correto de EPIs, separação e acondicionamento adequado, além das normas e regulamentos pertinentes.

Outro aspecto crucial é a disseminação de informações sobre os riscos envolvidos no manuseio inadequado de resíduos de saúde, enfatizando a importância de práticas seguras para proteção da saúde pública e preservação ambiental.

Ademais, o programa promove a elaboração e distribuição de materiais educativos, como cartilhas, manuais e vídeos instrutivos, disponibilizando informações acessíveis e de fácil compreensão sobre o correto gerenciamento de RSS.

Figura 38 – Modelo de material educativo sobre o correto manejo de RSS



Fonte: GOV, 2020.

A capacitação se estende não apenas aos profissionais de saúde, mas também aos gestores e responsáveis pela tomada de decisão, visando garantir uma compreensão abrangente das melhores práticas de gerenciamento e a importância de investir em infraestrutura e recursos para o manejo adequado dos resíduos.

3.4.4.4. Melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização

O programa de melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização tem como finalidade principal controlar e supervisionar as atividades relacionadas ao manejo dos RSSs em



Barbacena/MG. Este programa visa estabelecer um sistema eficiente para acompanhar todas as etapas do gerenciamento de resíduos, desde a geração até a disposição final, garantindo conformidade com as regulamentações ambientais e sanitárias.

Deverão ser estabelecidas equipes de fiscalização treinadas e capacitadas para realizar inspeções periódicas nos estabelecimentos geradores desses resíduos, verificando a conformidade das práticas de manejo de resíduos com as normas estabelecidas pelo município e identificadas no PGRSS da unidade.

Além disso, deverão ser desenvolvidos sistemas informatizados para registrar e acompanhar as atividades relacionadas ao manejo de resíduos, permitindo o armazenamento de dados e a geração de relatórios que facilitam o monitoramento e a tomada de decisões baseadas em informações precisas.

A integração de diferentes órgãos governamentais e entidades responsáveis pela gestão de resíduos é essencial para o sucesso deste programa. A cooperação entre esses setores possibilita a troca de informações, fortalecendo as ações de monitoramento e fiscalização, além de potencializar a aplicação de penalidades e medidas corretivas em casos de descumprimento das normativas.

3.4.5. Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa

A gestão de resíduos na logística reversa é um programa estratégico que visa lidar com a reintrodução de produtos descartados de volta ao ciclo produtivo, minimizando o impacto ambiental.

Os subprogramas descritos na sequência são interdependentes e trabalham em conjunto para promover uma gestão eficaz da logística reversa, de forma a envolver a comunidade, promover a responsabilidade compartilhada na gestão dos resíduos e assegurar que os produtos descartados sejam reintegrados à cadeia produtiva de maneira sustentável.

3.4.5.1. Implementação de pontos de coleta para resíduos de logística reversa

O manejo e gerenciamento dos resíduos de logística reversa nos municípios, são estimulados por incentivos realizados a partir da Prefeitura. Em Barbacena/MG, apesar da existência de leis municipais relacionadas a resíduos da logística reversa, as mesmas não são aplicadas, sendo as principais medidas de gerenciamento realizadas de acordo com os próprios estabelecimentos.



O programa de implementação de pontos de coleta para resíduos de logística reversa tem como objetivo principal criar locais estratégicos no município de Barbacena/MG para receber resíduos provenientes de diversos produtos, como agrotóxicos, embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus inservíveis, óleos lubrificantes usados e contaminados (OLUC), eletrônicos e seus componentes, e óleo de cozinha. A iniciativa o correto descarte desses resíduos, dando continuidade no ciclo de vida dos mesmos.

Os pontos de coleta para logística reversa deverão ser planejados para receber esses tipos específicos de resíduos, para posterior armazenamento e encaminhamento para destinos adequados, como reciclagem, reutilização ou tratamento especializado.

Além disso, é necessário um trabalho contínuo de conscientização e educação ambiental para informar a população sobre a importância de utilizar esses pontos de coleta, bem como sobre os impactos positivos que o descarte adequado desses resíduos pode gerar para o meio ambiente e para a saúde pública.

3.4.5.2. Conscientização e educação ambiental

O programa de conscientização e educação ambiental para resíduos de logística reversa tem como propósito principal informar e sensibilizar a comunidade de Barbacena/MG sobre a importância do descarte adequado de resíduos provenientes de produtos sujeitos à logística reversa. Esse programa é essencial para promover a participação ativa da população na correta destinação desses resíduos, evitando que sejam descartados de maneira inadequada e impactem negativamente o meio ambiente e a saúde pública.

Por meio de campanhas educativas, palestras, workshops, distribuição de materiais informativos, como cartilhas e panfletos, o município deverá colocar em prática as legislações existentes e disseminar informações sobre os tipos de resíduos contemplados pela logística reversa, destacando a importância de separá-los corretamente e utilizá-los nos pontos de coleta específicos.

Figura 39 – Modelo de panfleto informativo para o descarte de resíduos de logística reversa em ecopontos



Fonte: SAMAE, 2023.

A conscientização e educação ambiental poderão ser promovidas por meio de parcerias com escolas, empresas, associações de bairro e outros grupos comunitários, realizando atividades práticas e informativas que abordem a temática da logística reversa, incentivando a participação ativa dos cidadãos na preservação do meio ambiente.

3.4.5.3. Gerenciamento adequado de pneus inservíveis

Assim como demonstrado no diagnóstico, o município não possui ações voltadas ao incentivo à destinação correta de pneus inservíveis, todavia, a Prefeitura através da Diretoria de Limpeza Urbana, realiza a coleta pontual desses resíduos para a correta destinação final.

Além da necessidade de coleta desse resíduo para correta destinação, o mesmo deve ainda ser acondicionado de forma adequada, em local coberto e sem acúmulo de água para evitar a proliferação de vetores transmissores de doenças. Sendo assim, o programa de gerenciamento



adequado de pneus inservíveis institui um conjunto de ações planejadas para lidar de forma responsável e ambientalmente correta com os pneus descartados, evitando impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública em Barbacena/MG.

De forma a promover a coleta, armazenamento temporário, transporte e destinação final adequada dos pneus usados, deverão ser estabelecidos pontos de coleta específicos, como ecopontos ou locais determinados, onde os pneus inservíveis podem ser entregues pela população. Os pneus deverão ser armazenados em local coberto e seco até que sejam encaminhados à destinação final por empresa especializada.

Além disso, a realização de campanhas de conscientização, educação ambiental e divulgação sobre a importância do descarte correto de pneus inservíveis é fundamental para o engajamento da comunidade e para a eficácia desse programa, visando minimizar os riscos à saúde e ao ambiente associados ao descarte inadequado desses materiais.

3.4.5.4. Monitoramento e Fiscalização

Como não há a aplicação de legislações voltadas a esse resíduo no município, conseqüentemente não há o monitoramento e fiscalização quanto ao seu correto manejo e gerenciamento.

Esse subprograma busca assegurar o correto gerenciamento de materiais como agrotóxicos e suas embalagens, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus inservíveis, óleos lubrificantes usados e suas embalagens, eletrônicos e outros produtos que exigem procedimentos específicos de destinação.

Essa iniciativa é orientada para a criação de mecanismos de acompanhamento e supervisão contínuos, visando garantir que os geradores, transportadores e destinatários finais sigam as normativas e diretrizes estabelecidas para a logística reversa desses materiais. Isso inclui o monitoramento das etapas de coleta, transporte, armazenamento temporário e destino final adequado.

O programa de monitoramento e fiscalização pode envolver a implementação de sistemas de registro e controle para o compartilhamento de informações a partir dos estabelecimentos, realização de inspeções periódicas nos locais de coleta e armazenamento, bem como a verificação das operações de destinação final.



A fiscalização pode ser realizada por meio de ações de inspeção, vistorias técnicas, análises documentais, verificação de conformidade com normas e exigências legais, bem como aplicação de penalidades em casos de descumprimento das regulamentações estabelecidas.

3.4.6. Programa de Gestão de Outros Resíduos

Resíduos relacionados ao serviço de transporte, possuem características semelhantes aos resíduos domésticos, sendo objeto da coleta convencional, enquanto resíduos industriais e de serviço de saneamento são de total responsabilidade dos próprios geradores. Já os resíduos volumosos deverão ser objeto de nova iniciativa para a correta coleta e descarte ambientalmente adequado.

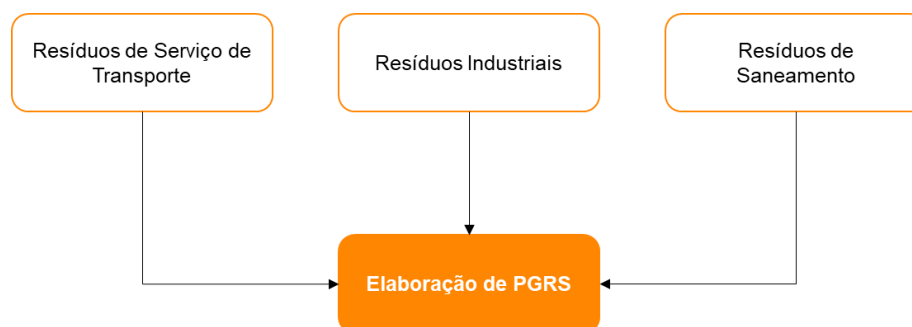
Como visto no diagnóstico, essas atividades não possuem nenhum tipo de gerenciamento, bem como quantitativo acerca dos resíduos gerados e suas tipologias. Para o caso dos grandes geradores ou geradores responsáveis pelo próprio manejo, deverão ser elaborados PGRSs específicos para os resíduos gerados.

O PGRS poderá ser solicitados durante o processo de regularização ambiental da atividade caracterizado pelo Licenciamento Ambiental, ou para os casos em que a atividade já se encontra operando e regular, a mesma poderá ser solicitada de forma complementar.

Os dados levantados a partir dos planos deverão ser sintetizados no sistema integrado de informações do município, com as informações relacionadas à geração, transporte e destinação final.

A Figura 40 demonstra o modelo de gestão bem como as exigências para as atividades mencionadas.

Figura 40 – Modelo de gestão dos resíduos de serviços de transportes, agrossilvipastoris, de mineração e industriais



Fonte: IPGC, 2023.

A implementação do programa de forma efetiva, será realizado através da implantação dos seguintes subprogramas:

3.4.6.1. Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS)

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) possuem valor jurídico ao qual demonstram a capacidade da empresa em gerir os seus resíduos bem como dar à disposição final adequada. A implantação desse documento na empresa estava diretamente ligada ao controle quanto a poluições ambientais.

Conforme exige o art. 20 da PNRS, os estabelecimentos que gerem os resíduos abaixo mencionados deverão elaborar seus respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS):

- Resíduos industriais: gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- Resíduos de saneamento: gerados a partir do tratamento de água e esgoto nas Estação de Tratamento de Água (ETA) e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Recomenda-se também que estabelecimentos que gerem resíduos de serviço de transporte elaborem seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. No município de Barbacena/MG, os principais geradores identificados são o aeroporto e a rodoviária.

O aeroporto, como gerador de resíduos de serviço de transporte, deve apresentar o seu PGRS de acordo com as normas e regulamentos vigentes. Esse plano tem como objetivo estabelecer diretrizes e ações para a correta gestão dos resíduos gerados em suas operações, garantindo a redução de impactos ambientais e o cumprimento das exigências legais. Já para a



rodoviária, a responsabilidade pela elaboração do PGRS recai sobre a prefeitura de Barbacena/MG. Cabe ao município desenvolver e implementar um plano específico para a rodoviária, considerando a natureza dos resíduos gerados nesse estabelecimento.

O poder público fica responsável por requerer a apresentação dos referidos planos, bem como auxiliar e monitorar as informações prestadas pelas empresas geradoras.

Assim como definido pela Lei Federal nº 12.305/2010, o PGRS deverá apresentar o conteúdo mínimo listado a seguir:

- Descrição do empreendimento e da atividade;
- Diagnósticos dos resíduos sólidos gerados, contendo a origem, volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos, sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto e acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos resíduos sólidos, observadas a normas e legislações estabelecidas;
- Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Periodicidade e sua revisão, se couber, o prazo de vigência e respectiva licença para execução da obra.

O PGRS elaborado deverá ser atualizado sempre que necessário e disponibilizado ao órgão ambiental competente, ao órgão licenciador e outras autoridades que atuam no manejo de resíduos sólidos no município.



3.4.6.2. Tratamento dos resíduos de saneamento

Devido ao potencial de poluição e contaminação, os resíduos provenientes do saneamento exigem um tratamento e destino adequados do ponto de vista ambiental. Especificamente em relação ao lodo gerado em Estações de Tratamento de Água (ETAs), a Deliberação Normativa COPAM nº 245/2022 estabelece a obrigatoriedade de implantar uma Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR) como etapa final do processo. Essa UTR tem como finalidade tratar o lodo gerado antes de encaminhá-lo para destino final em um aterro sanitário autorizado.

No caso dos resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), todo o material gerado, seja lodo ou sólidos grosseiros após a secagem, pode ser destinado a um Aterro Sanitário devidamente licenciado.

É responsabilidade das empresas concessionárias do serviço público de saneamento construir as Unidades de Tratamento de Resíduos para lidar com o lodo produzido no tratamento de água, assim como garantir a destinação adequada desses resíduos em instalações licenciadas para ambos os tipos de Estações de Tratamento.

3.4.6.3. Implantação de ecopontos para resíduos volumosos

Com o objetivo de realizar a gestão adequada dos resíduos volumosos no município, bem como evitar o descarte irregular em terrenos vagos, esse subprograma foi criado com o intuito de conscientizar a população e realizar o correto descarte desses tipos de resíduos.

Os ecopontos deverão ser implantados em locais acessíveis à população, de forma a facilitar o descarte e evitar a disposição desses resíduos em locais inapropriados. O local deverá contar com medidas de segurança e sinalização para que não sejam descartados outros tipos de resíduos.

Figura 41 – Modelo de ecoponto para o descarte de resíduos volumosos



Fonte: Portal Adesso, 2017.

Além disso, deverão ser realizadas campanhas educativas e elaboração de materiais informativos para conscientizar a comunidade quanto ao correto descarte desses resíduos e importância do uso adequado desses pontos de coleta.

Figura 42 – Modelo de panfleto informativo quanto ao correto manejo de resíduos volumosos

O que fazer com móveis que não precisamos mais?

ECODESCARTE

Ecodescarte é um programa de coleta especial do Samae que tem por objetivo dar um destino correto a resíduos volumosos de madeira.

Como funciona

A mobília está em bom estado?

SIM

Encaminhe para doação. Contate uma entidade de assistência social.

NÃO

Ligue para o Samae e agende sua coleta.

Atenção

- Serão recolhidas apenas mobílias de madeira;
- A coleta é realizada somente mediante solicitação;
- Volume máximo por coleta: 1,5m³;
- Para coleta de volumes maiores contrate os serviços de uma empresa especializada.

O descarte inadequado de resíduos sólidos de qualquer tipo é crime e pode trazer prejuízos à saúde e ao meio ambiente.

Descarte seus resíduos de forma consciente, faça um ecodescarte!

(47) 3332.1155
samae@gaspar.sc.gov.br
www.samaegaspar.com.br

R. Barão do Rio Branco, 500
Centro | Gaspar/SC

SAMAE

Fonte: SAMAE, 2023.



4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Programas, projetos e ações, segundo o termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico, apresentado pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), são definidos como recursos práticos ou ações elaboradas a fim de se alcançar os objetivos listados em fases anteriores no processo de criação do PMSB. Nessa etapa, é preciso considerar a compatibilização do crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social nos municípios (FUNASA, 2012).

Esse produto é de fundamental importância na elaboração de um PMSB, afinal, sendo um programa o conjunto de projetos, e um projeto um conjunto de ações, esse produto planeja todas as ações e as decisões a serem tomadas antes de serem colocadas em prática, garantindo mais assertividade e correções de possíveis problemas com antecedência.

Durante a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico de Barbacena/MG, os programas foram divididos de acordo com o eixo do saneamento básico. Ambos foram nomeados e numerados seguindo a metodologia apresentada pela FUNASA. Sua nomenclatura pode ser observada por meio do Quadro 26 abaixo.

Quadro 26 - Nomenclatura por eixo de saneamento

Eixo do saneamento	Nomenclatura
Abastecimento de Água	AA
Esgotamento Sanitário	ES
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	DU
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	RS

Fonte: IPGC, 2023.

Dessa forma, foram elaborados os programas neste produto que estão diretamente relacionados com os Objetivos e Metas de cada eixo do saneamento, apresentados no Produto 4 – Prognóstico do Saneamento Básico.

Para cada subprograma referente aos programas apresentados, foram preenchidas fichas técnicas com informações de fundamentação, métodos de monitoramento através de indicadores, prazo de acordo com as metas e os projetos e ações necessários para cumprimento do subprograma. As ações dos subprogramas foram hierarquizadas e apresentadas para imediato (1 a 3 anos), curto (4 a 8 anos), médio (9 a 12 anos) e longo (13 a 20 anos) prazo.



O Quadro 27 exemplifica o modelo de ficha técnica dos programas e seus respectivos subprogramas:

Quadro 27 – Modelo de Ficha Técnica dos programas

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 1						
SUBPROGRAMA	AA 1.1						
FUNDAMENTAÇÃO							
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)							
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.1.1							
1.1.2							
1.1.3							

Fonte: IPGC, 2023.

Os programas, projetos e ações consideraram não apenas as necessidades técnicas, mas também incluíram as seguintes temáticas:

- Implementação de mecanismos para promover o direito à cidade;
- Desenvolvimento de estratégias para promover a saúde e melhorar a qualidade de vida;
- Adoção de práticas para promover a sustentabilidade ambiental;
- Aperfeiçoamento da gestão e entrega de serviços.

As fichas de identificação dos responsáveis pelas ações propostas contemplam os órgãos existentes na estrutura atual de Barbacena/MG. Em caso de alterações futuras na estrutura dos órgãos municipais, será necessária uma nova identificação dos responsáveis.

4.1. PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS

Através do prognóstico, foi possível delinear proposições de programas compostos por projetos e ações destinados à aprimoração dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbano e manejo de águas pluviais, e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



Como ilustrado anteriormente, as fichas oferecem detalhamentos dos subprogramas propostos, contendo ações planejadas para sua implementação. Em alguns casos, não se encontram valores estipulados para determinadas ações, devido a definições institucionais ou à continuidade de serviços já prestados que não possuem valores específicos ou que estão sendo elaborados por outros órgãos.

As fichas também propõem indicadores para avaliar o cumprimento das metas propostas. Em algumas fichas, existem ações cujos valores de implementação não podem ser mensurados, devido à utilização de mão de obra já existente e não especificamente alocada para a meta em questão, ou porque os valores estão incorporados em investimentos de outros programas.

Além disso, algumas ações possuem metas que não podem ser quantificadas, pois se referem a atividades de supervisão, fiscalização, criação ou implementação, as quais impedem o uso de indicadores específicos para monitoramento, exceto pela fiscalização de sua eficácia ou ineficácia. No entanto, mesmo sem metas mensuráveis, essas ações são de suma importância, razão pela qual estão catalogadas nas fichas deste documento.

4.2. GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO

4.2.1. Programa de Gestão Integrada do Saneamento

Para manter uma boa gestão do saneamento de um município, é preciso que os quatro eixos do saneamento básico estejam alinhados. Tendo isso em vista, com objetivo de fomentar a gestão do saneamento, foi criado o programa GI 1, descrito no Quadro 28 e Quadro 29 abaixo.

Quadro 28 – Subprograma de Gestão Integrada de Saneamento

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)		
GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO		
PROGRAMA	GI 1	Programa de Gestão de Outros Resíduos
SUBPROGRAMA	GI 1.1	Gestão Integrada de Saneamento
PROJETOS E AÇÕES		
CÓD.	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
1.1.1	Instituir uma Divisão ou Coordenação que funcione como uma "Central de Saneamento Básico Municipal", com atribuições de acompanhar os processos de planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social dos serviços de saneamento do município	Prefeitura Municipal
1.1.2	Estabelecer mecanismos oficiais que imponham uma comunicação periódica e sistemática entre os setores do saneamento básico (água, esgoto, drenagem e resíduos) garantindo que haja um fluxo de informações visando um alinhamento estratégico entre eles	Prefeitura Municipal
1.1.3	Fornecer apoio técnico e institucional para que os setores providenciem o licenciamento ambiental dos processos que sejam passíveis de causar impacto ambiental	Prefeitura Municipal
1.1.4	Implementar canais de comunicação entre os setores e a sociedade	Prefeitura Municipal
1.1.5	Promover ações para a avaliação periódica da satisfação dos usuários (ex.: pesquisas de satisfação)	Prefeitura Municipal



Fonte: IPGC, 2023.

Quadro 29 – Subprograma de Adequações dos instrumentos legais

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)		
GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO		
PROGRAMA	GI 1	Programa de Gestão de Outros Resíduos
SUBPROGRAMA	GI 1.2	Adequações dos instrumentos legais
PROJETOS E AÇÕES		
CÓD.	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
1.2.1	Realizar um estudo abrangente para revisão dos instrumentos legais municipais;	Prefeitura Municipal
1.2.2	Atualizar a legislação municipal relacionada ao saneamento básico;	Prefeitura Municipal
1.2.3	Garantir a aplicação da lei e a perpetuação das ações dispostas nela;	Prefeitura Municipal
1.2.4	Garantir que a função reguladora de cada setor seja exercida por um órgão institucional regulamentado.	Prefeitura Municipal

Fonte: IPGC, 2023.

4.2.2. Programa de Educação Ambiental

Para que todos os Programas, Projetos e Ações desenvolvidos durante a vigência deste PMSB sejam eficientes, é imprescindível que a população entenda a importância das ações desempenhadas e contribuam fazendo a sua parte. A fim de possibilitar essa conscientização, propõe-se a realização de um Programa de Educação Ambiental Integrada (Quadro 30), no qual serão implementadas ações de educação ambiental, abordando os quatro eixos do saneamento, com toda a população, de diferentes faixas etárias e regiões do município.

Quadro 30 – Subprograma de Educação Ambiental

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)		
GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO		
PROGRAMA	GI 2	Programa de Educação Ambiental
SUBPROGRAMA	GI 2.1	Educação Ambiental
PROJETOS E AÇÕES		
CÓD.	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
2.1.1	Criar, divulgar e implementar um programa de educação ambiental com ações voltadas para a importância dos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário (incluindo sede e distritos rurais)	SAS e COPASA
2.1.2	Criar, divulgar e implementar um programa de educação ambiental com ações voltadas para a importância do sistema de drenagem urbana e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (incluindo sede e distritos rurais)	SEMOP

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 31 – Subprograma de Educação Ambiental Integrada

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO		
PROGRAMA	GI 2	Programa de Educação Ambiental
SUBPROGRAMA	GI 2.2	Educação Ambiental Integrada
PROJETOS E AÇÕES		
CÓD.	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
2.2.1	Definir data para realização da Semana do Meio Ambiente, anualmente	Prefeitura Municipal
2.2.2	Criar um cronograma integrado (em parceria com os prestadores de serviços de saneamento) com visitas em escolas, ações na praça central, nas feiras, comércios etc.	Prefeitura Municipal, COPASA, SAS e SEMOP
2.2.3	Definição do conteúdo anual das atividades educativas durante reunião da "Central de Saneamento Básico Municipal" em conjunto com representantes dos prestadores de serviços de saneamento básico do município	Prefeitura Municipal, COPASA, SAS e SEMOP
2.2.4	Realizar forte divulgação dos eventos educativos através das redes sociais e sites oficiais dos prestadores de serviços de saneamento e da prefeitura, para que a participação social seja garantida	Prefeitura Municipal, COPASA, SAS e SEMOP
2.2.5	Inserir os responsáveis pelos serviços de saneamento do município no cronograma, trazendo informações e dados importantes do município	Prefeitura Municipal, COPASA, SAS e SEMOP

Fonte: IPGC, 2023.

4.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.3.1. Programa de Sistema Produtor Sede

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pela Copasa;
- Melhorias no Sistema Produtor da Sede operada pelo SAS.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 32 – Subprograma de Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pela Copasa

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 01	Sistema Produtor Sede					
SUBPROGRAMA	AA 1.1	Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pela Copasa					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Está sendo previsto a implantação de uma nova captação no Ribeirão Alberto Dias (vazão nominal de 180 L/s), tendo em vista que a região noroeste enfrenta desafios significativos de abastecimento, especialmente durante períodos de seca, nos quais as atuais captações, Córrego Carás e Córrego Caetés, revelam-se insuficientes para atender à demanda. Além disso, está prevista a realização de melhorias nas adutoras de água bruta e na estação elevatória de água bruta (EEAB Água Santa). Com relação ao tratamento, a ETA I demonstra uma ótima estrutura e encontra-se em bom estado de conservação, entretanto, será necessário providenciar a implantação de uma UTR, de modo a realizar o tratamento integral dos resíduos gerados na ETA I. Por fim, ainda está sendo prevista a regularização ambiental do poço que atende o sistema Margaridas, bem como a melhoria do processo de tratamento simplificado existente.</p>						
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	<p>a) Índice de atendimento total de água (IA-01) b) Implementação de melhorias (IA-02)</p>					
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Melhorias, implantação e intervenções		Implantação, instalação e intervenção					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 1.1.1	Implantação da nova Captação Alberto Dias	R\$2.916.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou Financiamento	a,b
C 1.1.2	Implantação do trecho de Adutora de Água Bruta - Alberto Dias	R\$1.800.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a,b
C 1.1.3	Substituição trechos AAB entre a EEAB Carás e a EEAB Água Santa	R\$3.000.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a,b
C 1.1.4	Melhorias na Captação Carás	R\$ 341.250,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a,b
C 1.1.5	Melhorias e revitalização da EEAB Água Santa	R\$1.020.600,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a,b
C 1.1.6	Implantação de novo trecho AAB da EEAB Água Santa	R\$ 550.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a,b
C 1.1.7	Implantação da UTR da ETA I	R\$ -	R\$2.376.000,00	R\$ -	R\$ -		a,b
C 1.1.8	Outorga do poço artesiano e melhorias no tratamento simplificado que atende o bairro Margaridas	R\$ 43.814,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a,b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 33 – Subprograma de Melhorias no Sistema Produtor da Sede operada pelo SAS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 01	Sistema Produtor Sede					
SUBPROGRAMA	AA 1.2	Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pelo SAS					
FUNDAMENTAÇÃO	Conforme proposta de concepção futura do sistema produtor do SAS, a captação no Rio das Mortes está sendo ampliada, e terá possibilidade de atender a demanda integral da sede. Com as ampliações, a unidade deverá atingir na primeira etapa de ampliação uma vazão nominal de até 300 l/s e uma vazão nominal de até 425 l/s na segunda etapa de ampliação. Para efetivação das obras de ampliação desta captação, será necessário implantar os novos equipamentos e providenciar a implantação de uma nova subestação de energia. Já captação da BR-040 será mantida como reserva, passará por melhorias e revitalização de sua estrutura, e deverá obedecer a portaria de outorga. Ainda para a efetivação da melhoria do sistema produtor, diversas intervenções deverão ser realizadas na ETA II com objetivo de ampliar sua capacidade de tratamento e melhorar o processo existente. Outra grande intervenção, será a implantação de uma unidade de tratamento de resíduos na ETA operada pelo SAS.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de atendimento total de água (IA-01) b) Implementação de melhorias (IA-02)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Melhorias, implantação e intervenções		Implantação, instalação e intervenção					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 1.2.1	Revitalização da captação BR-040	R\$ -	R\$ 153.900,00	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou Financiamento	a, b
C 1.2.2	Finalização das obras da Captação - Rio das Mortes	R\$ -	R\$1.200.000,00	R\$ -	R\$ 450.000,00		a, b
C 1.2.3	Regularização ambiental e melhoria dos poços sede	R\$ 30.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a, b
C 1.2.4	Reforma geral e ampliação ETA II	R\$7.200.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$2.400.000,00		a, b
C 1.2.5	Implantação de UTR da ETA II	R\$ -	R\$4.500.000,00	R\$ -	R\$ -		a, b

Fonte: IPGC, 2023.



4.3.2. Programa de Reservação

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Melhorias no Sistema de Reservação operado pela Copasa;
- Melhorias no Sistema de Reservação operada pelo SAS.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 34 – Subprograma de Melhorias no Sistema de Reservação operado pela Copasa

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 02	Reservação					
SUBPROGRAMA	AA 2.1	Melhorias no Sistema de reservação da Sede operado pela Copasa					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>O setor Noroeste da sede de Barbacena/MG, operado pela Copasa, possui 11 (onze) reservatórios ativos de água, com capacidade total de 3.125,00 m³. A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária. Com base nessa premissa, o volume atual é deficitário, tendo em vista que o volume mínimo recomendado para o sistema seria de 3.867 m³ para atendimento da demanda de longo prazo. De acordo com as demandas calculadas, será necessário implantar mais 750 m³ ao longo de todo o horizonte deste plano. Serão implantados: 1 reservatório de 250 m³ no prazo imediato, 1 reservatório de 350 m³ no curto prazo e por fim, 1 reservatório de 150 m³ no longo prazo.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Capacidade de reservação do sistema de água (IA-03)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Melhorias, implantação e intervenções		Implantação, instalação e intervenção					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 2.1.1	Ampliação da capacidade de reservação	R\$ 500.000,00	R\$ 875.000,00	R\$ -	R\$ 375.000,00	Tarifa do prestador de serviço ou Financiamento	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 35 – Subprograma de Melhorias no Sistema de Reservação operada pelo SAS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 02	Reservação					
SUBPROGRAMA	AA 2.2	Melhorias no Sistema de reservação da Sede operado pelo SAS					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>O volume atual é adequado (9.000 m³), tendo em vista que o volume mínimo recomendado para o sistema seria de 7.027 m³ para atendimento da demanda de longo prazo. Entretanto, o SAS planeja desativar algumas unidades mais antigas e implementar novas unidades para otimizar a distribuição de água, reduzir pressões sobre determinadas áreas e aprimorar a resposta a demandas localizadas, contribuindo para um abastecimento mais eficiente e adaptado às necessidades específicas de cada região. Ao final do plano, a capacidade total dos reservatórios disponíveis será de 19.630 m³. Além da ampliação da capacidade de reservação, alguns reservatórios existentes necessitam de reforma e pintura, que deverá ser executada ainda dentro do prazo emergencial</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	<p>a) Capacidade de reservação do sistema de água (IA-03) b) Implementação de melhorias na reservação (IA-04)</p>						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Melhorias, implantação e intervenções		Implantação, instalação e intervenção					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 2.2.1	Melhorias na Reservação	R\$1.377.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou Financiamento	b
C 2.2.2	Ampliação da capacidade de reservação	R\$2.000.000,00	R\$9.410.000,00	R\$ -	R\$ -		a

Fonte: IPGC, 2023.



4.3.3. Programa de Adução de Água Tratada

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pela Copasa;
- Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pelo SAS.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 36 – Subprograma de Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pela Copasa

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 03	Adução de Água Tratada					
SUBPROGRAMA	AA 3.1	Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pela Copasa					
FUNDAMENTAÇÃO	Ampliação da capacidade de transporte dos anéis de distribuição devido ao aumento da demanda esperada ao longo do período de estudo. Os novos trechos de adutoras deverão ser implantados entre o prazo emergencial, curto e médio, e deverão totalizar 10% do comprimento total da rede existente. Estima-se que a implementação desses anéis resultará na adição de cerca de 17 km de novos trechos de adutoras à rede existente.						
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de anéis de distribuição (IA-05)					
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções			
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 3.1.1	Implantação de anéis de distribuição (adutoras de água tratada)	R\$1.398.160,00	R\$2.330.266,67	R\$ 1.864.213,33	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 37 – Subprograma de Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pelo SAS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 03	Adução de Água Tratada					
SUBPROGRAMA	AA 3.2	Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pelo SAS					
FUNDAMENTAÇÃO	Ampliação da capacidade de transporte dos anéis de distribuição devido ao aumento da demanda esperada ao longo do período de estudo. Estes novos trechos de adutoras, deverão ser implantados entre o prazo emergencial, curto e médio, e deverão totalizar 10% do comprimento total da rede existente. Estima-se que a implementação desses anéis resultará na adição de cerca de 22,1 km de novos trechos de adutoras à rede existente.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de anéis de distribuição (IA-05)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções			
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 3.2.1	Implantação de anéis de distribuição (adutoras de água tratada)	R\$1.760.529,88	R\$2.934.216,47	R\$ 2.347.373,17	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a

Fonte: IPGC, 2023.



4.3.4. Programa de Distribuição de Água Tratada

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pela Copasa;
- Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pelo SAS.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 38 – Subprograma de Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pela COPASA

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 04	Programa de Distribuição de Água Tratada					
SUBPROGRAMA	AA 4.1	Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pela Copasa					
FUNDAMENTAÇÃO	Para a universalização dos serviços de abastecimento de água, o município deve ter estrutura física necessária para garantir seu bom funcionamento operacional e administrativo. O crescimento populacional demandará novas redes de distribuição, adutoras e ligações (que deverão ser hidrometradas com o intuito de manutenção do índice de hidrometração dentro das metas estabelecidas). Está sendo prevista também, a implantação de novos hidrômetros, além de um programa de substituição seletiva de hidrômetros, que adotará a premissa de troca de 14,29% do total de hidrômetros a cada ano, o que garante que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos. Por fim, para que as intervenções previstas no sistema de água da região noroeste da sede de Barbacena/MG sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos será de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação, conforme itens elencados no texto.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de hidrometração - Sede (IA-06) b) Índice de atendimento urbano de água - Sede (IA-07) c) Elaboração de projetos executivos para melhorias na distribuição de água para a sede (IA-08)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 4.1.1	Sede - Rede de distribuição - implantação	R\$ 406.269,35	R\$ 1.014.146,06	R\$ 812.538,71	R\$ 1.623.550,09	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	b
C 4.1.2	Sede - Ligações domiciliares - implantação	R\$ 85.448,99	R\$ 213.301,24	R\$ 170.897,98	R\$ 341.474,72		b
C 4.1.3	Sede - Instalação/substituição de hidrômetros	R\$ 899.463,04	R\$ 1.580.349,80	R\$ 1.310.646,14	R\$ 2.744.511,96		a
C 4.1.4	Sede - Elaboração de projetos executivos	R\$ 461.040,40	R\$ 337.650,67	R\$ 74.568,53	R\$ 15.000,00		c

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 39 – Subprograma de Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pelo SAS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 04	Programa de Distribuição de Água Tratada					
SUBPROGRAMA	AA 4.2	Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pelo SAS					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Para a universalização dos serviços de abastecimento de água, o município deve ter estrutura física necessária para garantir seu bom funcionamento operacional e administrativo. O crescimento populacional demandará novas redes de distribuição, adutoras e ligações (que deverão ser hidrometradas com o intuito de manutenção do índice de hidrometração dentro das metas estabelecidas). Está sendo prevista também, a implantação de novos hidrômetros, além de um programa de substituição seletiva de hidrômetros, que adotará a premissa de troca de 14,29% do total de hidrômetros a cada ano, o que garante que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos. Está sendo proposto também a substituição gradual das redes de abastecimento com diâmetro externo inferior a 50,00 mm, o que vai totalizar cerca de 73 km de rede a serem substituídos.</p> <p>Por fim, para que as intervenções previstas no sistema de água da região noroeste da sede de Barbacena/MG sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos será de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação, conforme itens elencados no texto.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	<p>a) Índice de hidrometração - Sede (IA-06)</p> <p>b) Índice de atendimento urbano de água - Sede (IA-07)</p> <p>C) Elaboração de projetos executivos para melhorias na distribuição de água para a sede (IA-08)</p>						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 4.2.1	Sede - Rede de distribuição - implantação	R\$ 542.201,58	R\$ 1.356.267,62	R\$ 1.085.930,49	R\$ 2.171.860,98	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	b
C 4.2.2	Sede - Ligações domiciliares - implantação	R\$ 114.039,06	R\$ 285.258,28	R\$ 228.399,36	R\$ 456.798,73		b
C 4.2.3	Sede - Instalação/substituição de hidrômetros	R\$ 774.485,02	R\$ 2.112.994,23	R\$ 1.752.262,21	R\$ 3.669.268,17		a
C 4.2.4	Sede - Elaboração de projetos executivos	R\$ 537.933,32	R\$ 968.378,19	R\$ 153.137,76	R\$ 232.485,66		c
C 4.2.5	Substituição de trechos da rede com não conformidade (diâmetro externo inferior a 50,00 mm)	R\$ 1.110.803,04	R\$ 1.851.338,40	R\$ 1.481.070,72	R\$ 2.962.141,44		-

Fonte: IPGC, 2023.



4.3.5. Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento dos Distritos e Localidades

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Adequações e melhorias na produção e tratamento de água;
- Intervenções nos sistemas de reservação;
- Conexão com o sistema integrado da Sede;
- Adequações/melhorias na distribuição de água nos sistemas.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 40 – Subprograma de Adequações e melhorias na produção e tratamento de água

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 05	Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento dos distritos e localidades					
SUBPROGRAMA	AA 5.1	Adequações e melhorias na produção e tratamento de água					
FUNDAMENTAÇÃO	As intervenções neste subprograma buscam aprimorar a eficiência dos sistemas produtores, otimizando processos de captação e tratamento. A modernização e adequação desses sistemas visam não apenas elevar os padrões de qualidade da água fornecida, mas também promover uma gestão sustentável dos recursos hídricos.						
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implantação de melhorias e modernizações para o tratamento de água dos distritos e localidades (IA-09) b) Satisfação da população quanto às melhorias implementadas (IA-10)					
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 5.1.1	Faria - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a, b
C 5.1.2	Chapada do Faria - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.1.3	Padre Brito - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.1.4	Ponto Chique do Martelo - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 67.628,80	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.1.5	Pombal - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.1.6	São Sebastião dos Torres - implantação de poço artesiano e de sistema de tratamento simplificado de água	R\$ 283.814,40		R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.1.7	Pedra - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.1.8	Correia de Almeida - reforma no prédio da captação e reforma no prédio da ETA existente	R\$ -	R\$ 850.000,00	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.1.9	Campestre II - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.1.10	Jacó - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -		a, b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 41 – Subprograma de intervenções nos sistemas de reservação

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 05	Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento dos distritos e localidades					
SUBPROGRAMA	AA 5.2	Intervenções nos sistemas de reservação					
FUNDAMENTAÇÃO	A eficácia do abastecimento de água não se resume apenas à qualidade do tratamento, mas também à capacidade de armazenamento e distribuição adequada. O subprograma de Intervenções nos Sistema de Reservação é essencial para garantir a segurança hídrica e operacional nos distritos e localidades atendidos pelo SAS.						
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implantação de melhorias e modernizações para o tratamento de água dos distritos e localidades (IA-09) b) Satisfação da população quanto às melhorias implementadas (IA-10)					
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 5.2.1	Faria - substituição do reservatório existente	R\$ -	R\$ 18.126,89	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a, b
C 5.2.2	Chapada do Faria - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 54.380,67	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.2.3	Colônia Rodrigo Silva - substituição de reservatórios existentes	R\$ 36.253,78	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.2.4	Senhora das Dores - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 280.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.2.5	Pedra - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 126.888,22	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.2.6	Correia de Almeida - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 448.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.2.7	Campestre II - substituição do reservatório existente	R\$ 140.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a, b
C 5.2.8	Galego - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 140.000,00					a, b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 42 – Subprograma de Conexão com o sistema integrado da Sede

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 05	Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento dos distritos e localidades					
SUBPROGRAMA	AA 5.3	Conexão com o sistema integrado da Sede					
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com o SAS, existe um desejo e um planejamento de expandir o do sistema de abastecimento de água da sede municipal de Barbacena/MG, para que também seja possível atender, de forma integrada, os distritos de Colônia Rodrigo Silva, Pinheiro Grosso e Ponte do Cosme, além da localidade Chapada do Faria.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de nova AAT (IA-11)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Implantação, instalação e intervenções					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 5.3.1	Chapada do Faria - conexão com o sistema da sede (implantação de nova AAT)	R\$ -	R\$1.517.980,00	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 5.3.2	Colônia Rodrigo Silva - conexão com o sistema da sede (implantação de nova AAT)	R\$ -	R\$ 763.520,00	R\$ -	R\$ -		a
C 5.3.3	Pinheiro Grosso - conexão com o sistema da sede (implantação de nova AAT)	R\$ -	R\$1.609.380,00	R\$ -	R\$ -		a
C 5.3.4	Ponte do Cosme - conexão com o sistema da sede (implantação de nova AAT)	R\$ -	R\$ 581.396,34	R\$ -	R\$ -		a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 43 – Subprograma de Adequações/melhorias na distribuição de água nos sistemas

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 05	Programa de Distribuição de Água Tratada					
SUBPROGRAMA	AA 5.4	Adequações/melhorias na distribuição de água nos sistemas					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Para a universalização dos serviços de abastecimento de água nos distritos e localidades, o município deve ter estrutura física necessária para garantir seu bom funcionamento operacional e administrativo. O crescimento populacional demandará novas redes de distribuição, novas ligações (que deverão ser hidrometradas com o intuito de manutenção do índice de hidrometração dentro das metas estabelecidas). Está sendo prevista também a substituição seletiva de hidrômetros, que adotará a premissa de troca de 14,29% do total de hidrômetros a cada ano, o que garante que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos.</p> <p>Por fim, para que as intervenções previstas no sistema de água sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos será de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação, conforme itens elencados no texto.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	<p>a) Índice de hidrometração - Distritos e localidades (IA-12)</p> <p>b) Índice de atendimento urbano de água - Distritos e localidades (IA-13)</p> <p>C) Elaboração de projetos executivos para melhorias na distribuição de água dos distritos e localidades (IA-14)</p>						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 5.4.1	Distritos e localidades - rede de distribuição - implantação	R\$ 97.749,02	R\$ 241.317,89	R\$ 192.443,38	R\$ 387.941,41	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	b
C 5.4.2	Distritos e localidades - ligações domiciliares - implantação	R\$ 20.559,16	R\$ 50.755,41	R\$ 40.475,84	R\$ 81.594,15		b
C 5.4.3	Distritos e localidades - instalação/substituição de hidrômetros	R\$ 185.708,68	R\$ 376.286,64	R\$ 312.039,28	R\$ 654.646,78		a
C 5.4.4	Distritos e localidades - elaboração de projetos executivos	R\$ 60.373,48	R\$ 225.789,31	R\$ -	R\$ -		c

Fonte: IPGC, 2023.



4.3.6. Programa de Controle de Perdas

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Controle de perdas na região noroeste da sede operada pela Copasa;
- Controle de perdas na região de atendimento do SAS na sede de Barbacena/MG;
- Controle de perdas na região de atendimento do SAS nos distritos e localidades de Barbacena/MG.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 44 – Subprograma de Controle de perdas na região da sede operada pela Copasa

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 06	Controle de perdas					
SUBPROGRAMA	AA 6.1	Controle de perdas na região noroeste da sede operada pela Copasa					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Uma das metas para o atendimento adequado da população quanto ao sistema de água é a redução do atual índice de perdas. Visando a otimização do sistema, deve-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar os riscos de interrupções no abastecimento, durante o período de manutenção e solucionar problemas atípicos em horários de maior consumo.</p> <p>Desenvolver ações de controle de perdas, como: incremento de micromedicação e troca seletiva de hidrômetros (ações já inseridas em outros sub-programas apresentados); efetivação da setorização do sistema de abastecimento de água, incluindo também a automação; implementação de programa de troca seletiva de redes e ligações domiciliares com objetivo de promover a renovação dos ativos e substituir trechos de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc).</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de perdas nas distribuição (IA-15)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 6.1.1	Setorização, telemetria e automação do sistema da região noroeste da sede	R\$ -	R\$2.860.000,00	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 6.1.2	Avaliação e substituição seletiva de trechos de rede	R\$671.046,77	R\$1.158.988,56	R\$ 963.710,40	R\$2.024.806,27		a
C 6.1.3	Avaliação e substituição seletiva de ligações prediais	R\$143.592,85	R\$ 247.994,81	R\$ 205.912,79	R\$ 432.705,97		a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 45 – Controle de perdas na região de atendimento do SAS na sede de Barbacena/MG

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 06	Controle de perdas					
SUBPROGRAMA	AA 6.2	Controle de perdas na região de atendimento do SAS na sede de Barbacena/MG					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Uma das metas para o atendimento adequado da população quanto ao sistema de água é a redução do atual índice de perdas. Visando a otimização do sistema, deve-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar os riscos de interrupções no abastecimento durante o período de manutenção e solucionar problemas atípicos em horários de maior consumo.</p> <p>Desenvolver ações de controle de perdas, como: incremento de micromedicação e troca seletiva de hidrômetros (ações já inseridas em outros sub-programas apresentados); efetivação da setorização do sistema de abastecimento de água; implementação de programa de troca seletiva de redes e ligações domiciliares com objetivo de promover a renovação dos ativos e substituir trechos de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc).</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de perdas nas distribuição (IA-15)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 6.2.1	Efetivação da setorização do sistema de abastecimento de água na área de abrangência do SAS na sede	R\$ -	R\$4.160.000,00	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 6.2.2	Avaliação e substituição seletiva de trechos de rede	R\$ 845.275,46	R\$1.463.064,55	R\$1.219.347,26	R\$2.568.795,43		a
C 6.2.3	Avaliação e substituição Seletiva de ligações prediais	R\$ 191.778,37	R\$ 331.516,38	R\$ 275.299,94	R\$ 578.226,24		a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 46 – Subprograma de Controle de perdas na região de atendimento nos distritos e localidades de Barbacena/MG

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 06	Controle de perdas					
SUBPROGRAMA	AA 6.3	Controle de perdas na região de atendimento do SAS nos distritos e localidades de Barbacena/MG					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Para o adequado atendimento da população nas localidades e distritos rurais, é crucial implementar ações estratégicas visando a redução significativa dos atuais índices de perdas no sistema de água. Torna-se imperativo desenvolver ações específicas de controle de perdas. Isso inclui o incremento de micromedicação, a troca seletiva de hidrômetros (já apresentando dentro de outros subprogramas) e a implementação de ações direcionadas para a troca seletiva de redes e ligações domiciliares. Este programa visa promover a renovação dos ativos, substituindo trechos de redes e ligações com problemas operacionais, como questões relacionadas a diâmetro, material, execução, idade, entre outros.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	<p>a) Índice de substituição nas tubulações do sistema - Distritos e localidades (IA-16) b) Melhoria das ligações prediais - Distritos e localidades (IA-17)</p>						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 6.3.1	Distritos e Localidades - avaliação e substituição seletiva de trechos de rede	R\$ 127.057,61	R\$ 219.497,72	R\$ 185.133,84	R\$ 392.838,79	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 6.3.2	Distritos e Localidades - avaliação e substituição seletiva de ligações prediais	R\$ 34.051,10	R\$ 58.786,33	R\$ 48.827,99	R\$ 102.795,78		b

Fonte: IPGC, 2023.



4.3.7. Programa de Proteção da qualidade da água nos pontos de captação

A ficha técnica referentes ao Programa de Proteção da qualidade da água nos pontos de captação está disposta a seguir.



Quadro 47 – Programa de Proteção da qualidade da Água nos pontos de captação

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
PROGRAMA	AA 07	Proteção da qualidade da Água nos pontos de captação					
SUBPROGRAMA	AA 7.1	Proteção da qualidade da Água nos pontos de captação					
FUNDAMENTAÇÃO	Este programa é fundamentado na necessidade crítica de fortalecer a resiliência dos sistemas de abastecimento de água em Barbacena/MG, em resposta a eventos recentes que resultaram em desabastecimento devido à contaminação de mananciais.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Investimento para a modernização e atualização dos sistemas (IA-18) b) Elaboração de plano de respostas a emergências com diretrizes e procedimentos (IA-19) c) Envolvimento da comunidade em iniciativas de preservação de mananciais (IA-20)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 7.1.1	Ampliação do sistema de reservação de água, de forma a garantir maior volume reservado caso haja necessidade de realizar					SAS e COPASA	a
C 7.1.2	Promover o controle e racionamento da água enquanto o abastecimento estiver interrompido, caso seja avaliada como uma situação que trará consequências ao abastecimento por muitos dias. Para isso é necessário que a população seja conscientizada da importância de consumir água de forma consciente					SAS, COPASA e Prefeitura	b
C 7.1.3	Cadastro dos pontos da rodovia próximo ao rio que possuam maior probabilidade de acidentes. O cadastro pode ser feito por meio de estudo estatístico, através de análise da série histórica dos locais em que mais ocorreram acidentes					SAS, COPASA, Prefeitura, DETRAN e concessionária BR-040	b
C 7.1.4	Realizar a adoção de elementos que induzam os motoristas a reduzirem a velocidade nos pontos de maior probabilidade de acidentes. Esses elementos podem ser desde radares, até lombadas diagonais, sendo que é necessário realizar um estudo técnico para definir qual o melhor					Prefeitura, DETRAN e concessionária BR-040	c
C 7.1.5	Instalação de bacia de contenção de óleo nos pontos críticos ao redor da rodovia. A bacia de contenção é uma ferramenta usada para evitar todo tipo de vazamento de produtos químicos, óleos e líquidos no meio ambiente					Prefeitura e Concessionária BR-040	a

Fonte: IPGC, 2023.



4.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.4.1. Programa de Ampliação da coleta de esgoto na sede

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Execução//implantação de ligações prediais, redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região noroeste da sede operada pela Copasa;
- Execução//implantação de ligações prediais, redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região noroeste da sede operada pela SAS.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 48 – Subprograma de Execução/implementação de ligações prediais, redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região da sede operada pela Copasa

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	ES 1	Ampliação da coleta de esgoto na sede					
SUBPROGRAMA	ES 1.1	Execução/implementação de ligações prediais, redes coletora, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região noroeste da sede operada pela Copasa					
FUNDAMENTAÇÃO	Diante da premissa de atingir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário para atendimento da população urbana com o sistema público coletivo, faz-se necessária a execução de ligações prediais, redes coletora, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque. Em paralelo existirão investimentos para acompanhar o crescimento vegetativo da cidade. Neste item também serão apresentados os valores referentes aos projetos executivos que deverão ser realizados. O valor estimado para estes projetos é de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de melhorias (IE-01)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 1.1.1	Implantação de rede coletora	R\$ 836.693,07	R\$ 9.043.840,57	R\$ 4.694.277,03	R\$ 3.601.746,02	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 1.1.2	Implantação e/ou melhoria de interceptores	R\$ 4.294.860,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a
C 1.1.3	Implantação e/ou melhoria de interceptores (conexão bairros João Paulo II e Cidade Verde)	R\$ -	R\$ 1.129.683,00	R\$ -	R\$ -		a
C 1.1.4	Implantação de ligações domiciliares	R\$ -	R\$ 713.278,59	R\$ 1.061.141,52	R\$ 805.829,28		a
C 1.1.5	Elaboração de projetos executivos gerais do SES	R\$ 215.590,13	R\$ 45.187,32	R\$ -	R\$ -		a
C 1.1.6	Substituição seletiva de trechos de rede coletora	R\$ 1.194.652,83	R\$ 2.287.835,06	R\$ 2.123.085,35	R\$ 4.491.509,43		a
C 1.1.7	Substituição seletiva de ligações prediais de esgoto	R\$ 315.948,90	R\$ 536.953,57	R\$ 482.699,71	R\$ 1.019.653,28		a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 49 – Subprograma de Execução/implantação de ligações prediais, redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região da sede operada pelo SAS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	ES 1	Ampliação da coleta de esgoto na sede					
SUBPROGRAMA	ES 1.2	Execução/implantação de ligações prediais, redes coletora, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região da sede operada pelo SAS					
FUNDAMENTAÇÃO	Diante da premissa de atingir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário para atendimento da população urbana com o sistema público coletivo, faz-se necessária a execução de ligações prediais, redes coletora, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque. Em paralelo existirão investimentos para acompanhar o crescimento vegetativo da cidade. Neste item também serão apresentados os valores referentes aos projetos executivos que deverão ser realizados. O valor estimado para estes projetos é de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano da sua efetivação.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de melhorias (IE-01)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 1.2.1	Implantação de rede coletora	R\$ 1.414.960,26	R\$ 3.537.400,66	R\$ 2.829.920,53	R\$ 5.659.841,06	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 1.2.2	Implantação e/ou melhoria de interceptores	R\$ 8.647.886,59	R\$ 5.765.257,73	R\$ -	R\$ -		a
C 1.2.3	Implantação de ligações domiciliares	R\$ 1.166.457,82	R\$ 2.034.519,46	R\$ 1.117.788,93	R\$ 1.077.896,39		a
C 1.2.4	Elaboração de projetos executivos gerais do SES	R\$ 837.905,02	R\$ 1.288.762,13	R\$ -	R\$ -		a
C 1.2.5	Substituição seletiva de trechos de rede coletora	R\$ 1.818.310,49	R\$ 3.172.013,51	R\$ 2.664.957,23	R\$ 5.669.504,93		a
C 1.2.6	Substituição seletiva de ligações prediais de esgoto	R\$ 387.755,47	R\$ 726.044,20	R\$ 646.259,12	R\$ 1.365.122,66		a

Fonte: IPGC, 2023.



4.4.2. Programa de Tratamento

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto região Noroeste atendida pela Copasa;
- Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pelo SAS.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 50 – Subprograma de Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pela Copasa

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	ES 2	Programa de Tratamento					
SUBPROGRAMA	ES 2.1	Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto região Noroeste atendida pela Copasa					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Para este programa deverá ser considerado que a Copasa promoverá melhorias estruturais na ETE, para corrigir alguns problemas encontrados em sua infraestrutura, detalhados no diagnóstico, a saber: Implantação adequada das tampas de vedação/inspeção no teto do reator UASB, evitando a fuga de gás gerado no tratamento no reator; Correção do sistema de remoção de espuma do reator UASB; Elaboração de diagnóstico detalhado sobre a condição estrutural do teto do reator UASB, promovendo as devidas intervenções de reforço e correção, que forem sugeridas neste estudo, para realmente atestar a sua segurança e evitar problemas de afundamento do teto da unidade; Implantação de novo braço hidráulico de distribuição do esgoto no filtro biológico percolador; Validação do adequado funcionamento do Flare (queimador de gás do UASB); Definição do local apropriado para a destinação adequada dos resíduos gerados no processo de tratamento na ETE, promovendo a remoção do resíduo acumulado nos leitos de secagem.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de tratamento do esgoto coletado (IE-02)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Intervenções e implantação							
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 2.1.1	Adequações e melhorias da ETE existente	R\$1.094.893,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 51 – Subprograma de Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pelo SAS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	ES 2	Programa de Tratamento					
SUBPROGRAMA	ES 2.2	Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pelo SAS					
FUNDAMENTAÇÃO	Com o crescimento populacional e a ampliação da rede coletora, é necessária a operacionalização imediata das unidades recém implantadas (ETE Galego e ETE Retiro das Rosas), para o correto tratamento de esgoto, até o final de plano. De forma complementar Para atender às demandas futuras, o SAS necessita implantar mais duas ETEs (ETE Ceolin e ETE Colônia).						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de tratamento do esgoto coletado (IE-02)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 2.2.1	Operacionalização das ETEs Galego e Retiro das Rosas	R\$ 995.150,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 2.2.2	Implantação de ETE Ceolin	R\$ 11.304.588,63	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a
C 2.2.3	Implantação de ETE Colônia	R\$ -	R\$ 4.408.965,93	R\$ -	R\$ -		a

Fonte: IPGC, 2023.



4.4.3. Programa de Ampliação conjunta da ETE da Copasa

Para este Programa foi definido o subprograma:

- Ampliação conjunta (SAS e Copasa) da Estação de Tratamento de Esgoto existente da Copasa para recebimento integral do efluente coletado na região noroeste e na sub-bacia central (SB-01 da área de atendimento do SAS).

A ficha técnica referente ao subprograma está disposta a seguir.



Quadro 52 – Subprograma de ampliação conjunta (SAS e COPASA) da Estações de Tratamento de Esgoto existente na região noroeste

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	ES 3	Ampliação conjunta da ETE da Copasa					
SUBPROGRAMA	ES 3.1	Ampliação conjunta (SAS e Copasa) da ETE/Copasa para recebimento integral do efluente coletado na região noroeste e na SB-01 (SAS)					
FUNDAMENTAÇÃO	Será necessário uma abordagem colaborativa entre o SAS e a Copasa. A topografia da região apresenta declive em direção à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) existente da Copasa, criando um desafio operacional significativo. Sendo assim, está sendo proposto a ampliação conjunta da ETE existente, para atendimento das demandas do SAS (região central / SB-01) e da região de abrangência da Copasa (região noroeste da sede).						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementaçõ de Termo de Colaboração entre o SAS e a Copasa (IE-03)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Intervenções e ampliação					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 3.1.1	Ampliação conjunta da ETE Copasa	R\$ -	R\$26.453.795,55	R\$ -	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a

Fonte: IPGC, 2023.



4.4.4. Programa de Melhoria dos Sistemas de Esgotamento Sanitário dos Distritos e Localidades

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Implantação de rede coletora e ligações prediais;
- Implantação de interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque e emissários;
- Implantação de sistemas de tratamento;
- Adequações, melhorias e renovação/revitalização nos elementos (redes e ligações) dos sistemas existentes.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 53 – Subprograma de Implantação de rede coletora e ligações prediais

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	ES 4	Melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades					
SUBPROGRAMA	ES 4.1	Implantação de rede coletora e ligações prediais					
FUNDAMENTAÇÃO	Garantir a implantação e ampliação de redes coletoras e ligações prediais de esgoto nos distritos e localidades, assegurando um acesso mais amplo e eficiente à coleta do esgoto gerado pela população residente						
	a) Índice de atendimento da coleta de esgoto - Distritos e localidades (IE-04) b) Implementação de melhorias de rede de coletora e ligações prediais (IE-05)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 4.1.1	Faria - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 4.183,03	R\$ 10.551,22	R\$ 4.220,49	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a, b
C 4.1.2	Faria - implantação/expansão das ligações prediais de esgoto	R\$ 797,85	R\$ 2.393,55	R\$ 797,85	R\$ -		a, b
C 4.1.3	Chapada do Faria - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 82.379,87	R\$ 218.281,57	R\$ 101.935,75	R\$ 25.679,63		a, b
C 4.1.4	Chapada do Faria - implantação/expansão das ligações prediais de	R\$ 19.148,42	R\$ 50.264,60	R\$ 23.137,67	R\$ 5.584,96		a, b
C 4.1.5	Padre Brito - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 20.150,33	R\$ 52.314,72	R\$ 31.443,44	R\$ 25.679,63		a, b
C 4.1.6	Padre Brito - implantação/expansão das ligações prediais de esgoto	R\$ 1.595,70	R\$ 3.989,25	R\$ 3.989,25	R\$ 5.584,96		a, b
C 4.1.7	Ponto C. Martelo - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 59.220,18	R\$ 157.728,44	R\$ 68.369,96	R\$ 19.259,72		a, b
C 4.1.8	Ponto C. Martelo - implantação/expansão das ligações prediais de	R\$ 7.978,51	R\$ 31.914,03	R\$ 13.563,46	R\$ 3.989,25		a, b
C 4.1.9	Col. Rod. Silva - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 285.844,23	R\$ 751.692,21	R\$ 342.133,63	R\$ 115.558,32		a, b
C 4.1.10	Col. Rod. Silva - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 39.892,54	R\$ 146.006,69	R\$ 68.615,17	R\$ 25.531,22		a, b
C 4.1.11	Sen. das Dores - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 39.481,26	R\$ 109.350,65	R\$ 70.234,66	R\$ 96.298,60		a, b
C 4.1.12	Sen. das Dores - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 46.275,34	R\$ 115.688,36	R\$ 51.860,30	R\$ 21.541,97		a, b
C 4.1.13	Pinheiro Grosso - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 143.000,07	R\$ 380.952,51	R\$ 212.200,27	R\$ 202.227,06		a, b
C 4.1.14	Pinheiro Grosso - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 76.593,67	R\$ 191.484,18	R\$ 87.763,58	R\$ 44.679,64		a, b
C 4.1.15	Ponte Cosme - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 55.627,74	R\$ 147.551,17	R\$ 69.732,99	R\$ 35.309,49		a, b
C 4.1.16	Ponte Cosme - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 15.159,16	R\$ 34.307,58	R\$ 15.957,02	R\$ 7.978,51		a, b
C 4.1.17	Galego - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 29.642,84	R\$ 81.373,23	R\$ 41.323,17	R\$ 16.049,77		a, b
C 4.1.18	Galego - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 9.574,21	R\$ 26.329,08	R\$ 11.967,76	R\$ 3.989,25		a, b
C 4.1.19	Pombal - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 7.718,24	R\$ 19.343,91	R\$ 7.737,56	R\$ -		a, b
C 4.1.20	Pombal - implantação/expansão das ligações prediais de esgoto	R\$ 1.595,70	R\$ 4.787,10	R\$ 1.595,70	R\$ -		a, b
C 4.1.21	S.S.Torres - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 21.600,39	R\$ 54.749,16	R\$ 29.738,29	R\$ 35.309,49		a, b
C 4.1.22	S.S.Torres - implantação/expansão das ligações prediais de esgoto	R\$ 8.776,36	R\$ 12.765,61	R\$ 6.382,81	R\$ 7.978,51		a, b
C 4.1.23	Pedra - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 83.032,64	R\$ 220.064,88	R\$ 99.439,12	R\$ 25.679,63		a, b
C 4.1.24	Pedra - implantação/expansão das ligações prediais de esgoto	R\$ 20.744,12	R\$ 54.253,85	R\$ 23.935,52	R\$ 5.584,96		a, b
C 4.1.25	Cor. Almeida - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 92.204,87	R\$ 240.033,71	R\$ 149.320,90	R\$ 192.597,20		a, b
C 4.1.26	Cor. Almeida - implantação/expansão das ligações prediais de esgoto	R\$ 59.040,96	R\$ 147.602,39	R\$ 70.210,87	R\$ 43.083,94		a, b
C 4.1.27	Campestre II - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 70.478,59	R\$ 188.386,44	R\$ 86.767,74	R\$ 25.679,63		a, b
C 4.1.28	Campestre II - implantação/expansão das ligações prediais de esgoto	R\$ 15.957,02	R\$ 43.881,79	R\$ 19.946,27	R\$ 5.584,96		a, b
C 4.1.29	Jacó - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 9.013,88	R\$ 22.860,99	R\$ 9.144,39	R\$ -		a, b
C 4.1.30	Jacó - implantação/expansão das ligações prediais de esgoto	R\$ 2.393,55	R\$ 5.584,96	R\$ 2.393,55	R\$ -		a, b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 54 – Subprograma de Implantação de interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque e emissários

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	ES 4	Melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades					
SUBPROGRAMA	ES 4.2	Implantação de interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque e emissários					
FUNDAMENTAÇÃO	A infraestrutura será reforçada com a instalação de interceptores para otimizar o transporte de esgoto, estações elevatórias para promover o bombeamento eficaz e linhas de recalque para direcionar o esgoto aos locais necessários.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implantação de melhorias de interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque e emissários dos distritos e localidades (IE-06)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação			
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 4.2.1	Faria - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ -	R\$ 107.872,00	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 4.2.2	Chapada do Faria - elevatória de esgoto	R\$ -	R\$ 105.215,87	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.3	Chapada do Faria - linha de recalque	R\$ -	R\$ 50.721,60	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.4	Chapada do Faria - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 161.808,00	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.5	Ponto C. Martelo - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ -	R\$ 161.808,00	R\$ -		a
C 4.2.6	Col. Rod. Silva - implantação de elevatória de esgoto	R\$ -	R\$ 642.985,89	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.7	Col. Rod. Silva - implantação de linha de recalque	R\$ -	R\$ 82.530,00	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.8	Col. Rod. Silva - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 2.616.108,00	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.9	Pinheiro Grosso - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 594.570,00	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.10	Ponte Cosme - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 161.808,00	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.11	Galego - implantação de elevatória de esgoto	R\$ 350.719,58	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.12	Galego - implantação de linha de recalque	R\$ 183.865,80	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.13	Galego - implantação de interceptor	R\$ 620.264,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.14	Pombal - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ -	R\$ 458.456,00	R\$ -		a
C 4.2.15	S.S.Torres - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 165.060,00	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.16	Pedra - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 67.420,00	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.17	Cor. Almeida - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 214.578,00	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.18	Campestre II - implantação de elevatória de esgoto	R\$ -	R\$ 105.215,87	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.19	Campestre II - implantação de linha de recalque	R\$ -	R\$ 53.257,68	R\$ -	R\$ -		a
C 4.2.20	Jacó - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.452,00	R\$ -		a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 55 – Subprograma de Implantação de sistemas de tratamento

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) +B2:O28							
ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	ES 4	Melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades					
SUBPROGRAMA	ES 4.3	Implantação de sistemas de tratamento					
FUNDAMENTAÇÃO	A implantação de sistemas de tratamento de esgoto é de extrema importância para garantir a qualidade e a segurança ambiental. Esses sistemas desempenharão um papel crucial na preservação do meio ambiente, prevenção de doenças e promoção da saúde pública.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de atendimento da coleta de esgoto - Distritos e localidades (IE-04)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Intervenções e implantação		Intervenções e implantação		Intervenções e implantação			
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 4.3.1	Faria - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.000,00	R\$ -	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 4.3.2	Chapada Faria - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 176.358,64	R\$ -	R\$ -		a
C 4.3.3	Ponto C. Martelo - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ 117.572,42	R\$ -		a
C 4.3.4	Sen. das Dores - substituição da ETE existente	R\$ -	R\$ 587.862,12	R\$ -	R\$ -		a
C 4.3.5	Pinheiro Grosso - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 1.469.655,31	R\$ -	R\$ -		a
C 4.3.6	Ponte Cosme - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 293.931,06	R\$ -	R\$ -		a
C 4.3.7	Pombal - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.000,00	R\$ -		a
C 4.3.8	S.S.Torres - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 293.931,06	R\$ -	R\$ -		a
C 4.3.9	Pedra - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 191.055,19	R\$ -	R\$ -		a
C 4.3.10	Cor. Almeida - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 1.175.724,25	R\$ -	R\$ -		a
C 4.3.11	Campestre II - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 161.662,08	R\$ -	R\$ -		a
C 4.3.12	Jacó - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ 60.000,00	R\$ -		a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 56 – Subprograma de adequações, melhorias e renovação/revitalização nos elementos (redes e ligações) dos sistemas existentes

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁ+ E8+B2:O19+B2:O20+E8+B2:O19+B2:O22+B2:O19							
PROGRAMA	ES 4	Melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades					
SUBPROGRAMA	ES 4.4	Adequações, melhorias e renovação/revitalização nos elementos (redes e ligações) dos sistemas existentes					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Aprimorar a eficiência e confiabilidade do sistema de esgotamento sanitário em operação. Isso envolve a correção de elementos não conformes, a implementação de melhorias operacionais e tecnológicas, além da substituição seletiva de ligações prediais e trechos de rede desgastados ou fora dos padrões normativos. Essas ações visam garantir a conformidade normativa, otimizar o desempenho operacional e prolongar a vida útil das infraestruturas, contribuindo para a qualidade dos serviços prestados à comunidade. Além das intervenções físicas nos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades, serão apresentados os investimentos necessários para a elaboração de projetos executivos abrangentes.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de modernização do sistema (IE-07)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções		Implantação, instalação e intervenções	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
C 4.4.1	Distritos e localidades - substituição seletiva de rede coletora	R\$ 161.239,24	R\$ 372.614,05	R\$ 383.530,23	R\$ 825.317,51	Tarifa do prestador de serviço ou financiamento	a
C 4.4.2	Distritos e localidades - substituição seletiva de ligações prediais	R\$ 40.690,39	R\$ 97.337,79	R\$ 108.507,70	R\$ 228.983,17		a
C 4.4.3	Distritos e localidades - elaboração de projetos executivos gerais dos SES dos distritos e localidades	R\$ 86.337,10	R\$ 657.426,37	R\$ 93.996,11	R\$ 32.613,13		a

Fonte: IPGC, 2023.



4.5. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

4.5.1. Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Expansão e implementação do sistema de microdrenagem;
- Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem;
- Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais;
- Cadastramento das redes de drenagem existentes.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 57 – Subprograma de Expansão e implementação de sistema de microdrenagem

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
PROGRAMA	DU 1	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais					
SUBPROGRAMA	DU 1.1	Expansão e implementação de sistema de microdrenagem					
FUNDAMENTAÇÃO	A extensão e implementação do sistema de microdrenagem visam a prevenção de inundações, controlar a erosão do solo e garantir o escoamento adequado das águas pluviais em áreas urbanas, melhorando a infraestrutura e reduzindo danos ambientais.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quilômetros de pavimentação executados com componentes de microdrenagem/ano (ID-01)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Planejamento e Programação		Planejamento, Programação e Execução		Execução e Monitoramento	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.1.1	Planejamento e Programação		R\$2.730.000,00	R\$2.600.000,00		SEMOP	-
1.1.2	Execução do programa				R\$7.800.000,00	SEMOP	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 58 – Subprograma de Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
PROGRAMA	DU 1	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais					
SUBPROGRAMA	DU 1.2	Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem					
FUNDAMENTAÇÃO	A macrodrenagem realiza o gerenciamento de grandes volumes de água, prevenindo enchentes em áreas extensas, proteger comunidades e infraestruturas contra danos significativos causados por chuvas intensas, além de preservar ecossistemas e recursos hídricos.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução nos índices de inundação e eventos críticos (ID-02)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Planejamento e Programação		Planejamento, Programação e Execução		Execução e Monitoramento	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.2.1	Planejamento e Programação		R\$1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00		SEMOP	-
1.2.2	Execução do programa			R\$ 1.600.000,00	R\$ 4.900.000,00	SEMOP	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 59 – Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
PROGRAMA	DU 1	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais					
SUBPROGRAMA	DU 1.3	Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais					
FUNDAMENTAÇÃO	A elaboração de parâmetros e diretrizes municipais para infraestruturas de drenagem urbana não apenas facilita a implementação do sistemas, mas também assegura sua eficiência, sustentabilidade e adequação às necessidades locais, promovendo uma abordagem mais detalhada e direcionando o gerenciamento das águas pluviais na área urbana de Barbacena.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Parâmetros e diretrizes elaboradas e aprovadas (ID-03)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Planejamento e Programação		Elaborar, Aprovar, Implementar		Monitorar		Monitorar	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.3.1	Planejamento e Programação	R\$300.000,00				SEMOP	-
1.3.2	Execução do programa		R\$ 320.000,00	-	-	SEMOP	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 60 – Subprograma de Cadastro das redes de drenagem existentes

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
PROGRAMA	DU 1	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais					
SUBPROGRAMA	DU 1.4	Cadastro das redes de drenagem existentes					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>O cadastro das redes de drenagem é essencial para a gestão urbana. Ele fornece dados detalhados sobre a infraestrutura existente, permitindo um planejamento estratégico eficiente. Isso inclui a implementação de programas de manutenção preventiva, a avaliação da capacidade das redes e a base para novos projetos de expansão ou melhoria. Além disso, ajuda na identificação de áreas críticas para soluções específicas, oferecendo suporte às decisões de investimento e ações emergenciais.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Cadastro de redes elaborado (ID-04)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Levantamento e avaliação		Atualização		Atualização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.4.1	Levantamento e avaliação		R\$1.000.000,00			SEMOP	-
1.4.2	Atualização do cadastro			R\$250.000,00	R\$350.000,00	SEMOP	a

Fonte: IPGC, 2023.



4.5.2. Programa de Segurança à População

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Desobstrução e limpeza do sistema;
- Manutenção preventiva da rede hidráulica;
- Monitoramento e prevenção de desastres;
- Planejamento e regulação hídrica.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 61 – Subprograma de Desobstrução e limpeza do sistema

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
PROGRAMA	DU 2	Programa de Segurança à População					
SUBPROGRAMA	DU 2.1	Desobstrução e limpeza do sistema					
FUNDAMENTAÇÃO	A desobstrução e limpeza do sistema de drenagem urbana garante a remoção de detritos e obstruções das redes, garantimos o fluxo adequado das águas pluviais, prevenindo inundações e reduzindo riscos de acidentes, como aquaplanagem em vias públicas. Essa prática também protege a infraestrutura, prolongando sua vida útil e evitando custos com reparos. Além disso, ajuda a prevenir a proliferação de doenças, mantém a qualidade da água e melhora a capacidade de resposta a eventos climáticos extremos.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de redes limpas e desobstruídas/ano (ID-05)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Planejamento, Programação e Execução		Execução		Execução	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.1.1	Planejamento e programação		R\$ 200.000,00			SEMOP	-
2.1.2	Execução do programa			R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00	SEMOP	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 62 – Subprograma de Manutenção preventiva de rede hidráulica

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
PROGRAMA	DU 2	Programa de Segurança à População					
SUBPROGRAMA	DU 2.2	Manutenção preventiva da rede hidráulica					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>A manutenção preventiva da rede hidráulica assegura a operacionalidade e segurança do sistema. Torna-se importante realizar inspeções regulares, reparos preventivos e limpezas periódicas nas tubulações e equipamentos para garantir a detecção antecipada de desgastes, vazamentos ou danos potenciais. Além disso, a manutenção preventiva reduz a possibilidade de avarias súbitas que podem resultar em danos significativos, evitando transtornos para a população, preservando recursos financeiros e promovendo uma gestão mais eficiente.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quilômetros de redes com manutenção realizada/ano (ID-06)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Planejamento e programação		Execução		Execução	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.2.1	Planejamento e programação		R\$ 6.400.000,00			SEMOP	
2.2.2	Execução do programa			R\$ 8.500.000,00	R\$ 25.600.000,00	SEMOP	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 63 – Subprograma de Monitoramento e prevenção de desastres

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
PROGRAMA	DU 2	Programa de Segurança à População					
SUBPROGRAMA	DU 2.3	Monitoramento e prevenção de desastres					
FUNDAMENTAÇÃO	A integração de medidas para proteção contra deslizamentos e controle de erosão na drenagem urbana objetiva a prevenção desastres e garantia da segurança da população. Estratégias bem avaliadas e dimensionadas reduzem significativamente os riscos, controlando o fluxo de água das chuvas e minimizando a erosão do solo. Essas medidas, integradas aos projetos de infraestrutura, asseguram a estabilidade do terreno, preservam áreas urbanas e contribuem para a redução do impacto de eventos climáticos extremos, mitigando riscos e mantendo a segurança dos habitantes.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Eventos ocorridos/ano (ID-07)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Planejamento e programação		Execução		Execução	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.3.1	Planejamento e programação		R\$150.000,00			SEMOP/DEFESA CIVIL	
2.3.2	Execução do programa			-	-	SEMOP/DEFESA CIVIL	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 64 – Subprograma de Planejamento e regulação hídrica

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
PROGRAMA	DU 2	Programa de Segurança à População					
SUBPROGRAMA	DU 2.4	Planejamento e regulação hídrica					
FUNDAMENTAÇÃO	O planejamento hídrico, por meio do dimensionamento preciso das estruturas, como bacias de retenção, canais de escoamento e reservatórios desempenha papel imoirtante na contenção de inundações. Estruturas projetadas para gerenciar o fluxo das águas pluviais, potencializam a redução dos impacto das cheias ao controlar o escoamento de forma eficiente, garantindo a segurança das áreas urbanas e minimizando danos à infraestrutura.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de estruturas projetadas/ano (ID-08) b) Quantidade de estruturas executadas/ano (ID-09)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Planejamento e programação		Planejamento, Programação e Execução		Planejamento, Programação e Execução	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.4.1	Planejamento e programação		R\$ 150.000,00			SEMOP	a
2.4.2	Execução do programa			-	-	SEMOP	b

Fonte: IPGC, 2023.



4.5.3. Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Conservação de áreas de recarga hídrica;
- Combate a ligações clandestinas de esgoto;
- Controle de assoreamento dos cursos d'água.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 65 – Subprograma de Conservação de áreas de recarga hídrica

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
DRENAGEM URBANA							
PROGRAMA	DU 3	Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica					
SUBPROGRAMA	DU 3.1	Conservação de áreas de recarga hídrica					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Conservar locais de recarga hídrica, como áreas de preservação permanente (APPs) e espaços permeáveis, torna-se importante para proteger a bacia hidrográfica urbana. Essas áreas atuam como zonas de retenção pluvial, permitindo infiltração e recarga de aquíferos. Estratégias de preservação, incluindo APPs e áreas permeáveis, contribuem para a redução do escoamento superficial, regulando o fluxo hídrico e minimizando o impacto das cheias. Essa gestão adequada preserva a qualidade dos recursos hídricos, mantém o equilíbrio dos aquíferos e assegura a sustentabilidade dos sistemas hidrográficos urbanos.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	<p>a) Indicador de áreas de proteção da bacia mapeadas e com plano de recuperação (ID-10) b) Criação de parques e áreas verdes/ano (ID-11)</p>						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
				Planejamento e programação		Execução	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.1.1	Planejamento e programação		R\$ 50.000,00				-
3.1.2	Execução do programa			-	-		a,b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 66 – Subprograma de Combate a ligações clandestinas de esgoto

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
DRENAGEM URBANA							
PROGRAMA	DU 3	Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica					
SUBPROGRAMA	DU 3.2	Combate a ligações clandestinas de esgoto					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Ao restringir e eliminar essas ligações clandestinas de esgoto, evita-se a contaminação dos rios e córregos, preservando a integridade dos recursos hídricos. Ações direcionadas para identificar, corrigir e conscientizar sobre essas práticas ilegais são fundamentais para a proteção da bacia hidrográfica, garantindo água de qualidade e ecossistemas saudáveis para a comunidade e o ambiente.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de redes clandestinas de esgoto desligadas /ano (ID-12)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
		Planejamento e Programação		Planejamento, Programação e Execução		Execução	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.2.1	Planejamento e programação		R\$ 50.000,00			SEMOP	-
3.2.2	Execução do programa			-	-	SEMOP	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 67 – Subprograma de Controle de assoreamento dos cursos d'água

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
DRENAGEM URBANA							
PROGRAMA	DU 3	Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica					
SUBPROGRAMA	DU 3.3	Controle de assoreamento dos cursos d'água					
FUNDAMENTAÇÃO	<p>O acúmulo de sedimentos em cursos d'água reduz a capacidade de escoamento e compromete a qualidade da água. Implementar práticas de controle, como ações de desassoreamento e manejo de margens, previne a obstrução dos cursos d'água, mantendo seu fluxo regular. Isso preserva a qualidade dos recursos hídricos, evita inundações e assegura a integridade dos ecossistemas aquáticos, contribuindo diretamente para a proteção e sustentabilidade do meio ambiente da cidade.</p>						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quilômetros de curso d'água limpo e/ou desassoreado/ano (ID-13)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
				Planejamento e programação		Execução	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.3.1	Planejamento e programação		R\$ 50.000,00			SEMOP	-
3.3.2	Execução do programa			-	-	SEMOP	a

Fonte: IPGC, 2023.



4.6. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.6.1. Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU;
- Modernização de equipamentos e maquinários;
- Manutenção urbana;
- Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 68 – Subprograma de Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)					
SUBPROGRAMA	RU 1.1	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU					
FUNDAMENTAÇÃO	O monitoramento quantitativo e qualitativo auxilia no planejamento e gestão dos RPU gerados no município.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Existência de dados quantitativo e qualitativo dos RPUs gerados (IR-01)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantar ferramenta		Acompanhar, atualizar e monitorar o sistema		Análise gravimétrica a cada 10 anos		Análise gravimétrica a cada 10 anos	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.1.1	Realização da análise gravimétrica dos RPU	R\$ 25.900,00	R\$ -	R\$ 25.900,00	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
1.1.2	Sistematização das informações quanto aos quantitativos gerados, para auxiliar na fiscalização e monitoramento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 69 – Subprograma de Modernização de equipamentos e maquinários

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)					
SUBPROGRAMA	RU 1.2	Modernização de equipamentos e maquinários					
FUNDAMENTAÇÃO	Substituição dos equipamentos e maquinários por outros mais modernos, visando a melhoria e eficiência operacional na qualidade dos serviços prestados.						
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Avaliação de equipamentos, materiais, produtos e veículos (IR-02) b) Implementação de maquinários e equipamentos para otimização do serviço (IR-03) c) Modernização dos serviços de limpeza urbana (IR-04)					
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação e monitoramento		Monitoramento e manutenção		Monitoramento e manutenção		Monitoramento e manutenção	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.2.1	Verificar a funcionalidade e a eficiência dos equipamentos, materiais, produtos e veículos utilizados para o serviço	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
1.2.2	Implementar maquinários e equipamentos que otimizem o serviço de Limpeza Urbana	R\$1.306.741,40	R\$ 94.569,00	R\$ 75.655,20	R\$151.310,40	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	c
1.2.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia dos serviços de Limpeza Urbana prestados ao município	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 70 – Subprograma de Manutenção urbana

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)					
SUBPROGRAMA	RU 1.3	Manutenção urbana					
FUNDAMENTAÇÃO	Atendimento dos serviços de varrição, roçada, capina e poda em todo o município.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Cadastramento de áreas do município que serão atendidas pelo serviço de limpeza urbana (IR-05) b) Definição da execução dos serviços de limpeza urbana (IR-06)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.3.1	Elaboração de cadastramento das áreas a serem atendidas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
1.3.2	Elaboração de cronograma de atendimento das áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b
1.3.3	Definição de frequência e procedimentos para a execução da limpeza urbana	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 71 – Subprograma de Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)					
SUBPROGRAMA	RU 1.4	Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem					
FUNDAMENTAÇÃO	A compostagem dos resíduos de poda, capina e roçada viabiliza a recuperação da matéria orgânica, cujo principal benefício é a diminuição do uso de recursos minerais, geração de renda complementar ou acessória e aumento redução do volume destinado ao aterro.						
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação da Usina de Triagem e Compostagem - UTC (IR-07) b) Índice de aproveitamento e beneficiamento de resíduos de poda, capina e roçada (IR-08)					
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
-		Implantar		Monitorar e fiscalizar		Monitorar e fiscalizar	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.4.1	Elaboração do projeto e regularização ambiental da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC)	R\$ 70.158,80	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
1.4.2	Aquisição de terreno e equipamentos necessários para a implantação e operação da UTC	R\$2.033.670,00	R\$279.700,00	R\$ -	R\$559.400,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
1.4.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia do aproveitamento dos resíduos compostáveis	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



4.6.2. Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Conscientização para acondicionamento adequado de resíduos;
- Implantação de novas lixeiras;
- Implantação de contêineres para otimização da coleta de resíduos;
- Gestão de frota de veículos de coleta convencional;
- Controle ambiental na lavagem de caminhões de coleta;
- Melhoria da infraestrutura da área de transbordo;
- Implantação de Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos;
- Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município;
- Desenvolvimento de legislação específica para grandes geradores de resíduos no município;
- Incentivo ao pagamento da tarifa de resíduos;
- Implantação de coleta seletiva no município;
- Implantação de ecopontos.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 72 – Subprograma de Conscientização para acondicionamento adequado de resíduos

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.1	Conscientização para acondicionamento adequado de resíduos					
FUNDAMENTAÇÃO	Promover a conscientização sobre o acondicionamento adequado de resíduos domiciliares é essencial para a gestão eficiente dos resíduos, redução da poluição ambiental e melhoria da saúde pública.						
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Melhoria na qualidade de acondicionamento dos resíduos coletados (IR-09)					
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantar		Manutenção e monitoramento		Manutenção e monitoramento		Manutenção e monitoramento	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.1.1	Campanhas de conscientização	R\$ 32.400,00	R\$ 54.000,00	R\$ 43.200,00	R\$ 86.400,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
2.1.2	Distribuição de material instrutivo	R\$ 21.600,00	R\$ 36.000,00	R\$ 28.800,00	R\$ 57.600,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
2.1.3	Demonstrações práticas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 73 – Subprograma de Implantação de novas lixeiras

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.2	Implantação de novas lixeiras					
FUNDAMENTAÇÃO	O acondicionamento adequado dos resíduos é uma etapa de extrema importância para a coleta, transporte e posterior destinação dos resíduos. Sendo assim, as lixeiras devem estar em bom estado de conservação e apresentar capacidade adequada para o acondicionamento dos resíduos						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Adequação das lixeiras municipais (IR-10)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação em até 1 ano		Manutenção, monitoramento e fiscalização		Manutenção, monitoramento e fiscalização		Manutenção, monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.2.1	Renovação e ampliação do parque de lixeiras existentes no município	R\$361.372,00	R\$722.744,00	R\$361.372,00	R\$1.084.116,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 74 – Subprograma de implantação de contêineres para otimização de resíduos

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.3	Implantação de contêineres para otimização da coleta de resíduos					
FUNDAMENTAÇÃO	O uso de contêineres na sede e zona rural otimizam o processo de coleta, além de gerar impactos positivos para a população de Barbacena/MG. A implantação de contêineres reduz o mau cheiro nas ruas, facilita o processo de limpeza, reduz a proliferação de vetores e diminui o risco de entupimento de bocas de lobo e galerias de drenagem pelo carreamento de resíduos com a chuva						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de processo de containerização, com coleta automatizada para os resíduos não recicláveis (IR-11)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação em até 1 ano		Manutenção, monitoramento e fiscalização		Manutenção, monitoramento e fiscalização		Manutenção, monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.3.1	Processo de containerização com coleta automatizada	R\$1.168.050,00	R\$1.168.050,00	R\$1.168.050,00	R\$1.168.050,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 75 – Subprograma de Gestão de frota de veículos de coleta convencional

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.4	Gestão de frota de veículos de coleta convencional					
FUNDAMENTAÇÃO	Uma boa gestão da frota de caminhões de coleta convencional é crucial para garantir a eficiência do serviço de coleta à comunidade e condições adequadas para os funcionários responsáveis pela coleta no município, além de garantir a continuidade dos serviços, mesmo diante de situações imprevistas, como falhas mecânicas, aumento da demanda ou eventos de emergência.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Disponibilidade e eficiência da frota reserva (IR-12) b) Redução de custos operacionais e economia de recursos (IR-13)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Manutenção e monitoramento		Manutenção e monitoramento		Manutenção e monitoramento	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.4.1	Análise e identificação de necessidades	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
2.4.2	Manutenção preventiva e reserva de veículos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a, b
2.4.3	Capacitação de equipes e procedimentos operacionais	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b
2.4.4	Aquisição de caminhões de coleta	R\$2.074.296,00	R\$2.074.296,00	R\$ -	R\$4.148.592,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 76 – Subprograma de Controle ambiental na lavagem de caminhões de coleta

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.5	Controle ambiental na lavagem de caminhões de coleta					
FUNDAMENTAÇÃO	A lavagem de caminhões utilizados na coleta convencional de resíduos pode representar um desafio ambiental devido aos resíduos e resíduos de limpeza que podem contaminar o solo e os corpos d'água se não forem tratados de maneira adequada.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução na geração de efluentes sem tratamento (IR-14) b) Eficiência no tratamento de efluente de acordo com as legislações pertinentes (IR-15)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Manutenção e monitoramento		Manutenção e monitoramento		Manutenção e monitoramento	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.5.1	Desenvolvimento de procedimentos e protocolos ambientais	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
2.5.2	Implementação de infraestrutura adequada	R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
2.5.3	Capacitação e treinamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a, b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 77 – Subprograma de Melhoria da infraestrutura da área de transbordo

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.6	Melhoria da infraestrutura da área de transbordo					
FUNDAMENTAÇÃO	Um programa de melhoria da estrutura da área de transbordo é essencial para aprimorar a gestão de resíduos sólidos, reduzir impactos ambientais e garantir a segurança dos trabalhadores						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Melhoria das condições da área de transbordo (IR-16)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Manutenção e monitoramento		Manutenção e monitoramento		Manutenção e monitoramento	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.6.1	Melhoria da área de transbordo: reforma da área de apoio dos colaboradores, implantação de guarita e cercamento em todo o entorno da área	R\$100.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 78 – Subprograma de Implantação de Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.7	Implantação de Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos					
FUNDAMENTAÇÃO	Ao recuperar recursos valiosos dos resíduos, a central de tratamento contribui para a economia circular, promovendo práticas sustentáveis e alinhando-se aos requisitos legais, enquanto demonstra um compromisso com a responsabilidade ambiental e social.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação da Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos (IR-17) b) Índice de aproveitamento e beneficiamento de resíduos orgânicos em relação à quantidade total de resíduos coletados (IR-18)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
-		Implementação, regularização e operação		Operação, monitoramento e fiscalização		Operação, monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.7.1	Aquisição de terreno, equipamentos, maquinários e regularização ambiental da estrutura	R\$ 8.590,20	R\$1.164.694,40	R\$ 11.453,60	R\$673.284,60	Prefeitura Municipal	a,b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 79 – Subprograma de Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.8	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município					
FUNDAMENTAÇÃO	O monitoramento quantitativo e qualitativo auxilia no planejamento e gestão dos RDO gerados no município						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Existência de dados quantitativo e qualitativo dos RDOs gerados (IR-19)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação da ferramenta		Acompanhar, atualizar e monitorar o sistema		Análise gravimétrica a cada 10 anos		Análise gravimétrica a cada 10 anos	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.8.1	Realização da análise gravimétrica dos RPU	R\$ 40.000,00	R\$ -	R\$ 40.000,00	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
2.8.2	Sistematização das informações quanto aos quantitativos gerados, para auxiliar na fiscalização e monitoramento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 80 – Subprograma de Desenvolvimento de legislação específica para grandes geradores de resíduos no município

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.9	Desenvolvimento de legislação específica para grandes geradores de resíduos no município					
FUNDAMENTAÇÃO	A criação de legislação específica para grandes geradores de resíduos é fundamental para estabelecer diretrizes e responsabilidades claras quanto à gestão e destinação adequada dos resíduos produzidos por estabelecimentos comerciais, industriais e serviços de grande porte.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Adoção da legislação por grandes geradores (IR-20)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.9.1	Elaboração de proposta de legislação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Prefeitura Municipal	-
2.9.2	Consulta pública e discussão participativa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Prefeitura Municipal	-
2.9.3	Aprovação e implementação da legislação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Prefeitura Municipal	a, b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 81 – Subprograma de Incentivo ao pagamento da tarifa de resíduos

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.10	Incentivo ao pagamento da tarifa de resíduos					
FUNDAMENTAÇÃO	Através da Lei nº 14.026/2020, fica estabelecida a necessidade da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico através da cobrança pela prestação desses serviços por meio de tarifa ou taxa						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços (IR-21) b) Despesa per capita com manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU (IR-22) c) Índice de inadimplência (IR-23) d) Índice de desempenho financeiro (IR-24)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Monitoramento		Monitoramento		Monitoramento		Monitoramento	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.10.1	Garantir a sustentabilidade econômico-financeira no município a partir da cobrança de taxa ou tarifa dos serviços divisíveis	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Prefeitura Municipal	a, b, c, d

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 82 – Subprograma de Implantação de coleta seletiva no município

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.11	Implantação de coleta seletiva no município					
FUNDAMENTAÇÃO	Segundo o PLANSAB, a porcentagem de atendimento da coleta seletiva nos município, deveria ser de 46,8% até 2023 e 51,8% até 2024. Este subprograma visa estabelecer um sistema eficiente de coleta seletiva no município, envolvendo a participação ativa da comunidade, órgãos públicos e entidades privadas para separação e destinação adequada dos materiais recicláveis.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Abrangência da Coleta Seletiva (IR-25) b) Índice de resíduos de Coleta Seletiva coletados em relação ao RDOs (IR-26) c) Participação e engajamento da comunidade (IR-27) d) Taxa de recuperação de materiais recicláveis (IR-28) e) Existência de Associação de Catadores com regularização dos funcionários e apoio da prefeitura (IR-29) f) Índice de catadores regularizados (IR-30)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Ampliação, monitoramento e fiscalização		Ampliação, monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.11.1	Diagnóstico e planejamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
2.11.2	Aquisição de infraestrutura (caminhões de coleta e equipamentos individuais)	R\$ 33.787,80	R\$2.130.609,00	R\$ 45.050,40	R\$2.164.396,80	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
2.11.3	Campanhas de sensibilização e educação	R\$ 43.200,00	R\$ 72.000,00	R\$ 57.600,00	R\$ 115.200,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a, b, d, e, f
2.11.4	Capacitação de envolvidos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	c

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 83 – Subprograma de Implantação de ecopontos

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)					
SUBPROGRAMA	RU 2.12	Implantação de ecopontos					
FUNDAMENTAÇÃO	Os ecopontos de resíduos recicláveis proporcionam locais estratégicos e adequados para o descarte, armazenamento temporário e posterior destinação correta desses resíduos, contribuindo para a redução do impacto ambiental, promovendo a economia circular e facilitando a reciclagem e reutilização desses materiais.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução do descarte de resíduos recicláveis através da coleta convencional (IR-31) b) Satisfação da população e usuários com os ecopontos implantados (IR-32)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantar		Ampliação, monitoramento e fiscalização		Ampliação, monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.12.1	Mapeamento e seleção de locais estratégicos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
2.12.2	Aquisição de infraestrutura para implantação de ecopontos	R\$ -	R\$320.000,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
2.12.3	Capacitação e conscientização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
2.12.4	Monitoramento e gestão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



4.6.3. Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Conscientização e educação sobre o descarte adequado de RCC;
- Implantação de ecopontos para RCC;
- Aquisição de caçambas para obras municipais;
- Regularização de área de Aterro de RCC;
- Beneficiamento e aproveitamento dos RCC;
- Fiscalização e combate aos pontos de bota-fora irregulares;
- Implantação de sistema de monitoramento e registro de RCC;
- Desenvolvimento de Plano Municipal de Gerenciamento de RCC.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 84 – Subprograma de Conscientização e educação sobre o descarte adequado de RCC

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)					
SUBPROGRAMA	RU 3.1	Conscientização e educação sobre o descarte adequado de RCC					
FUNDAMENTAÇÃO	A correta destinação dos resíduos da construção civil é crucial para reduzir a poluição ambiental, evitar danos à saúde pública e promover a economia circular, reutilizando e reciclando materiais, contribuindo para a preservação dos recursos naturais.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Execução de programas de educação ambiental (IR-33)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.1.1	Capacitação e treinamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.1.2	Elaboração de material educativo	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
3.1.3	Eventos e ações locais	R\$ 32.400,00	R\$ 54.000,00	R\$ 43.200,00	R\$ 86.400,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 85 – Subprograma de Implantação de ecopontos para RCC

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)					
SUBPROGRAMA	RU 3.2	Implantação de ecopontos para RCC					
FUNDAMENTAÇÃO	Os ecopontos de RCC proporcionam locais estratégicos e adequados para o descarte, armazenamento temporário e posterior destinação correta desses resíduos, contribuindo para a redução do impacto ambiental, promovendo a economia circular e facilitando a reciclagem e reutilização desses materiais.						
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução do descarte irregular de RCC (IR-34) b) Satisfação da população e usuários com os ecopontos implantados (IR-35)					
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Ampliação, monitoramento e fiscalização		Ampliação, monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.2.1	Mapeamento e seleção de locais estratégicos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
3.2.2	Aquisição de infraestrutura para implantação de ecopontos	R\$ -	R\$300.000,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
3.2.3	Capacitação e conscientização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.2.4	Monitoramento e gestão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	c

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 86 – Subprograma de Aquisição de caçambas para obras municipais

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)					
SUBPROGRAMA	RU 3.3	Aquisição de caçambas para obras municipais					
FUNDAMENTAÇÃO	O uso de caçambas adequadas e em quantidade suficiente proporciona uma maneira eficiente de coletar, transportar e descartar os resíduos gerados pelas obras, contribuindo para a preservação do meio ambiente, a limpeza urbana e a segurança pública.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de caçambas adquiridas (IR-36) b) Taxa de utilização de caçambas (IR-37)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.3.1	Aquisição de caçambas	R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.3.2	Distribuição e alocação estratégica	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.3.3	Treinamento e orientação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 87 – Subprograma de Regularização de área de Aterro de RCC

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)					
SUBPROGRAMA	RU 3.4	Regularização de área de Aterro de RCC					
FUNDAMENTAÇÃO	Considerando que a atividade de construção civil é grande geradora de resíduos, é essencial o correto manejo e destinação final ambientalmente adequada de forma a minimizar prejuízos ambientais. Como definido pela DN COPAM nº 217/2017 a atividade de aterro de RCC Classe A, deve ser regularizada através de Licenciamento Ambiental						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Existência de correta disposição final em Aterro de RCC (IR-38) b) Aquisição de equipamentos e maquinários para a operação do Aterro de RCC (IR-39)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.4.1	Aquisição de terreno, elaboração de projeto e regularização ambiental do Aterro de resíduos Classe A	R\$ -	R\$1.100.000,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.4.2	Implantação de estruturas	R\$ -	R\$ 758.970,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.4.3	Aquisição de equipamentos e maquinários como balança rodoviária, caminhão basculante, trator de esteira e retroescavadeira	R\$ -	R\$1.871.278,90	R\$ 13.207,80	R\$ 26.415,60	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 88 – Subprograma de Beneficiamento e aproveitamento dos RCC

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)					
SUBPROGRAMA	RU 3.5	Beneficiamento e aproveitamento dos RCC					
FUNDAMENTAÇÃO	O beneficiamento dos resíduos potencialmente recicláveis possibilita a redução do quantitativo de resíduos encaminhados ao aterro, propiciando o aumento da sua vida útil, bem como a valorização dos resíduos gerados no município e redução da demanda por matéria prima bruta						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação e regularização de Usina de beneficiamento e aproveitamento de RCC (IR-40) c) Índice de aproveitamento e beneficiamento dos RCC (IR-41)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Avaliar melhor rota de recuperação de RCC		Implantação e operação		Operação, fiscalização e monitoramento		Operação, fiscalização e monitoramento	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.5.1	Elaboração do projeto e regularização ambiental da Usina de beneficiamento e aproveitamento de RCC	R\$ -	R\$ 60.000,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.5.2	Aquisição de terreno e equipamentos necessários para a implantação e operação	R\$ -	R\$ 1.500.000,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.5.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia da Usina de beneficiamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	c

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 89 – Subprograma de Fiscalização e combate aos pontos de botafora irregulares

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)					
SUBPROGRAMA	RU 3.6	Fiscalização e combate aos pontos de botafora irregulares					
FUNDAMENTAÇÃO	O descarte inadequado de resíduos em locais não autorizados pode gerar contaminação do solo, poluição hídrica, proliferação de vetores de doenças e degradação do ambiente.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução de pontos irregulares de descarte de RCC (IR-42)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.6.1	Mapeamento e identificação de pontos de botafora	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
3.6.2	Fiscalização e monitoramento constantes	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 90 – Subprograma de Implantação de sistema de monitoramento e registro de RCC

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)					
SUBPROGRAMA	RU 3.7	Implantação de sistema de monitoramento e registro de RCC					
FUNDAMENTAÇÃO	O monitoramento e registro dos RCC auxiliam na sua gestão e planejamento						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Existência de dados quantitativo e qualitativo dos RCC gerados (IR-43) b) Existência de procedimentos para gestão dos RCC (IR-44)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.7.1	Realizar o controle e monitoramento do manejo e gerenciamento dos RCC do município	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a, b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 91 – Subprograma de Desenvolvimento de Plano Municipal de Gerenciamento de RCC

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)					
SUBPROGRAMA	RU 3.8	Desenvolvimento de Plano Municipal de Gerenciamento de RCC					
FUNDAMENTAÇÃO	Assim como estabelecido pela Lei nº 12.305/2010, o Plano de Gerenciamento é uma obrigatoriedade para os estabelecimentos públicos e privados geradores de RCC						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (IR-45)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.8.1	Solicitar às unidades geradoras públicas e privadas a apresentação do PGRCC com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei nº 12.305/2012	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
3.8.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de RCC	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



4.6.4. Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Elaboração e implementação de legislação específica para gerenciamento de RSS;
- Revisão do modelo de cobrança sobre o serviço de gerenciamento e manejo de RSS;
- Capacitação e educação sobre o gerenciamento de RSS;
- Melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 92 – Subprograma de Elaboração e implementação de legislação específica para gerenciamento de RSS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 4	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)					
SUBPROGRAMA	RU 4.1	Elaboração e implementação de legislação específica para gerenciamento de RSS					
FUNDAMENTAÇÃO	A regulamentação e definição de diretrizes para elaboração de Plano de Gerenciamento demonstra o compromisso do município com a gestão adequada dos resíduos de serviço de saúde, garantindo o correto manejo e gerenciamento dos RSS						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Existência de procedimentos para gestão dos RSS (IR-46) b) Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (IR-47)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.1.1	Regulamentar e estabelecer diretrizes para o manejo e gerenciamento de RSS	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Prefeitura Municipal	a
4.1.2	Solicitar às unidades geradoras públicas e privadas a apresentação do PGRSS com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei nº 12.305/2012	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Prefeitura Municipal	-
4.1.3	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de RSS	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Prefeitura Municipal	b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 93 – Subprograma de Revisão do modelo de cobrança sobre o serviço de gerenciamento e manejo de RSS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 4	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)					
SUBPROGRAMA	RU 4.2	Revisão do modelo de cobrança sobre o serviço de gerenciamento e manejo de RSS					
FUNDAMENTAÇÃO	Através da Lei nº 14.026/2020, fica estabelecido a necessidade da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico através da cobrança pela prestação desses serviços por meio de tarifa ou taxa						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços (IR-48)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Revisão do modelo de cobrança		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.2.1	Estudo sobre a sustentabilidade econômico-financeira no município, para a revisão de cobrança dos serviços de gerenciamento dos	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Prefeitura Municipal	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 94 – Subprograma de Capacitação e educação sobre o gerenciamento de RSS

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 4	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)					
SUBPROGRAMA	RU 4.3	Capacitação e educação sobre o gerenciamento de RSS					
FUNDAMENTAÇÃO	Capacitar e educar profissionais da saúde, equipes de limpeza, gestores de resíduos e demais envolvidos no manejo dos RSS é fundamental para garantir a correta segregação, acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Execução de programas de educação ambiental (IR-49)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.3.1	Elaboração de material didático	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
4.3.2	Treinamentos para os envolvidos no manejo e gerenciamento de RSS	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
4.3.3	Materiais educativos	R\$ 10.800,00	R\$ 18.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 28.800,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 95 – Subprograma de Melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)							
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 4	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)					
SUBPROGRAMA	RU 4.4	Melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização					
FUNDAMENTAÇÃO	A melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização dos RSS visa garantir que esses resíduos sejam segregados, armazenados, transportados, tratados e descartados de forma segura e conforme legislação específica, minimizando riscos à saúde e impactos ambientais negativos.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução de não conformidades relacionadas ao descarte irregular de resíduos (IR-50)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.4.1	Capacitação e treinamentos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
4.4.2	Reforço na fiscalização e auditorias	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



4.6.5. Programa de Gestão de Logística Reversa

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Implementação de pontos de coleta para resíduos de logística reversa;
- Conscientização e educação ambiental;
- Gerenciamento adequado de pneus inservíveis;
- Monitoramento e Fiscalização.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 96 – Subprograma de implementação de pontos de coleta para resíduos da logística reversa

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 5	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa					
SUBPROGRAMA	RU 5.1	Implementação de pontos de coleta para resíduos de logística reversa					
FUNDAMENTAÇÃO	Os ecopontos de resíduos de logística reversa proporcionam locais estratégicos e adequados para o descarte, armazenamento temporário e posterior destinação correta desses resíduos, contribuindo para a redução do impacto ambiental, promovendo a economia circular e facilitando a reciclagem e reutilização desses materiais.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução do descarte irregular de resíduos da logística reversa (IR-51) b) Satisfação da população e usuários com os ecopontos implantados (IR-52)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.1.1	Mapeamento e seleção de locais estratégicos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
5.1.2	Aquisição de infraestrutura para implantação de ecopontos	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
5.1.3	Capacitação e conscientização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
5.1.4	Monitoramento e gestão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 97 – Subprograma de Conscientização e educação ambiental

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 5	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa					
SUBPROGRAMA	RU 5.2	Conscientização e educação ambiental					
FUNDAMENTAÇÃO	A conscientização e a educação são fundamentais para envolver e engajar a população, empresas e organizações na prática e no entendimento dos benefícios da logística reversa, promovendo uma mudança de comportamento em relação ao descarte e à gestão dos resíduos.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Execução de programas de educação ambiental (IR-53)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação iniciativas		Dar continuidade a iniciativas		Dar continuidade a iniciativas		Dar continuidade a iniciativas	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.2.1	Campanhas de sensibilização e educação	R\$ 7.200,00	R\$ 18.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 28.800,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a, b
5.2.2	Programas de capacitação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b
5.2.3	Criação de materiais educativos	R\$ 7.200,00	R\$ 18.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 28.800,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a, b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 98 – Subprograma de Gerenciamento adequado de pneus inservíveis

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 5	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa					
SUBPROGRAMA	RU 5.3	Gerenciamento adequado de pneus inservíveis					
FUNDAMENTAÇÃO	O correto gerenciamento e manejo dos pneus inservíveis é essencial para evitar impactos negativos à saúde e ao meio ambiente						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução de descarte irregular de pneus (IR-54)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.3.1	Adequação de galpão para o armazenamento dos pneus coletados	R\$ -	R\$150.000,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
5.3.2	Implantação de pontos de recebimento de pneus para evitar a disposição irregular no município	R\$ -	R\$ 15.000,00	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 99 – Subprograma de Monitoramento e Fiscalização

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 5	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa					
SUBPROGRAMA	RU 5.4	Monitoramento e Fiscalização					
FUNDAMENTAÇÃO	Considerando que os resíduos sujeitos à logística reversa devem ter a correta destinação, o monitoramento e fiscalização deve ser realizado de forma a assegurar o correto gerenciamento e manejo desses resíduos						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Existência de procedimentos para gestão dos resíduos de logística reversa (IR-55)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.4.1	Implementação de sistema de registro e controle de informações	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
5.4.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de resíduos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



4.6.6. Programa de Gestão de Outros Resíduos

Para este Programa foram definidos os subprogramas:

- Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS);
- Tratamento dos resíduos de saneamento;
- Implantação de ecopontos para resíduos volumosos.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.



Quadro 100 – Subprograma de Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS)

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 6	Programa de Gestão de Outros Resíduos					
SUBPROGRAMA	RU 6.1	Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS)					
FUNDAMENTAÇÃO	Assim como estabelecido pela Lei nº 12.305/2010, o PGRS é uma obrigatoriedade para grandes geradores ou empreendimentos de atividades consideradas potencialmente poluidoras						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos (IR-56) b) Existência de procedimentos para gestão dos resíduos de transporte e industriais (IR-57)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
6.1.1	Solicitar as unidades, a apresentação do PGRS com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei nº 12.305/2010	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
6.1.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de resíduos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a, b

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 101 – Subprograma de Tratamento dos resíduos de saneamento

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 6	Programa de Gestão de Outros Resíduos					
SUBPROGRAMA	RU 6.2	Tratamento dos resíduos de saneamento					
FUNDAMENTAÇÃO	Todo o resíduo gerados pelas unidades de tratamento de água e esgoto devem ter disposição final ambientalmente adequada. Através da DN COPAM nº 245/2022 as ETAs devem implantar Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR) para tratamento do lodo gerado						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Existência de procedimentos para gestão dos resíduos de saneamento (IR-58)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
6.2.1	Tratamento e destinação adequada do lodo gerado nas unidades de tratamento de água e esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	Concessionária de água e esgoto	a

Fonte: IPGC, 2023.



Quadro 102 – Subprograma de Implantação de ecopontos para resíduos volumosos

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	RU 6	Programa de Gestão de Outros Resíduos					
SUBPROGRAMA	RU 6.3	Implantação de ecopontos para resíduos volumosos					
FUNDAMENTAÇÃO	Os ecopontos de resíduos volumosos proporcionam locais estratégicos e adequados para o descarte, armazenamento temporário e posterior destinação correta desses resíduos, contribuindo para a redução do impacto ambiental, promovendo a economia circular e facilitando a reciclagem e reutilização desses materiais.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução do descarte irregular de resíduos volumosos (IR-59) b) Satisfação da população e usuários com os ecopontos de volumosos implantados (IR-60)						
METAS							
IMEDIATO - 1 A 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Implantação		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização		Monitoramento e fiscalização	
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
6.3.1	Mapeamento e seleção de locais estratégicos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
6.3.2	Aquisição de infraestrutura para implantação de ecopontos	R\$ 40.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	-
6.3.3	Capacitação e conscientização	R\$ 7.200,00	R\$ 12.000,00	R\$ 9.600,00	R\$ 19.200,00	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	a
6.3.4	Monitoramento e gestão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	SEMOP / Diretoria de Limpeza Urbana	b

Fonte: IPGC, 2023.



5. CRONOGRAMA FINANCEIRO

5.1. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - ÁGUA

A partir dos valores em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de investimentos, necessários para o sistema de abastecimento de água de Barbacena/MG, para os próximos 20 anos.

Tabela 77 – Programas com investimentos propostos para o SAA

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 01	Sistema Produtor Sede			
SUBPROGRAMA	AA 1.1	Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pela Copasa			
C 1.1.1	Implantação da nova Captação Alberto Dias	R\$ 2.916.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 1.1.2	Implantação do trecho de Adutora de Água Bruta - Alberto	R\$ 1.800.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 1.1.3	Substituição trechos AAB entre a EEAB Carás e a EEAB	R\$ 3.000.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 1.1.4	Melhorias na Captação Carás	R\$ 341.250,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 1.1.5	Melhorias e revitalização da EEAB Água Santa	R\$ 1.020.600,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 1.1.6	Implantação de novo trecho AAB da EEAB Água Santa	R\$ 550.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 1.1.7	Implantação da UTR da ETA I	R\$ -	R\$ 2.376.000,00	R\$ -	R\$ -
C 1.1.8	Outorga do poço artesiano e melhorias no tratamento	R\$ 43.814,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 9.671.664,40	R\$ 2.376.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 01	Sistema Produtor Sede			
SUBPROGRAMA	AA 1.2	Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pelo SAS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 1.2.1	Revitalização da captação BR-040	R\$ -	R\$ 153.900,00	R\$ -	R\$ -
C 1.2.2	Finalização das obras da Captação - Rio das Mortes	R\$ -	R\$ 1.200.000,00	R\$ -	R\$ 450.000,00
C 1.2.3	Regularização ambiental e melhoria dos poços sede	R\$ 30.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 1.2.4	Reforma geral e ampliação ETA II	R\$ 7.200.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.400.000,00
C 1.2.5	Implantação de UTR da ETA II	R\$ -	R\$ 4.500.000,00	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 7.230.000,00	R\$ 5.853.900,00	R\$ -	R\$ 2.850.000,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 02	Reservação			
SUBPROGRAMA	AA 2.1	Melhorias no Sistema de reservação da Sede operado pela Copasa			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 2.1.1	Ampliação da capacidade de reservação	R\$ 500.000,00	R\$ 875.000,00	R\$ -	R\$ 375.000,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 500.000,00	R\$ 875.000,00	R\$ -	R\$ 375.000,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 02	Reservação			
SUBPROGRAMA	AA 2.2	Melhorias no Sistema de reservação da Sede operado pelo SAS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 2.2.1	Melhorias na Reservação	R\$ 1.377.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 2.2.2	Ampliação da capacidade de reservação	R\$ 2.000.000,00	R\$ 9.410.000,00	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 3.377.000,00	R\$ 9.410.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 03	Adução de Água Tratada			
SUBPROGRAMA	AA 3.1	Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pela Copasa			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 3.1.1	Implantação de anéis de distribuição (adutoras de água tratada)	R\$ 1.398.160,00	R\$ 2.330.266,67	R\$ 1.864.213,33	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.398.160,00	R\$ 2.330.266,67	R\$ 1.864.213,33	R\$ -



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 03	Adução de Água Tratada			
SUBPROGRAMA	AA 3.2	Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pelo SAS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 3.2.1	Implantação de anéis de distribuição (adutoras de água tratada)	R\$ 1.760.529,88	R\$ 2.934.216,47	R\$ 2.347.373,17	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.760.529,88	R\$ 2.934.216,47	R\$ 2.347.373,17	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 04	Programa de Distribuição de Água Tratada			
SUBPROGRAMA	AA 4.1	Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pela Copasa			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 4.1.1	Sede - Rede de distribuição - implantação	R\$ 406.269,35	R\$ 1.014.146,06	R\$ 812.538,71	R\$ 1.623.550,09
C 4.1.2	Sede - Ligações domiciliares - implantação	R\$ 85.448,99	R\$ 213.301,24	R\$ 170.897,98	R\$ 341.474,72
C 4.1.3	Sede - Instalação/substituição de hidrômetros	R\$ 899.463,04	R\$ 1.580.349,80	R\$ 1.310.646,14	R\$ 2.744.511,96
C 4.1.4	Sede - Elaboração de projetos executivos	R\$ 461.040,40	R\$ 337.650,67	R\$ 74.568,53	R\$ 15.000,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.852.221,78	R\$ 3.145.447,76	R\$ 2.368.651,36	R\$ 4.724.536,77

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 04	Programa de Distribuição de Água Tratada			
SUBPROGRAMA	AA 4.2	Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da Sede operado pelo SAS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 4.2.1	Sede - Rede de distribuição - implantação	R\$ 542.201,58	R\$ 1.356.267,62	R\$ 1.085.930,49	R\$ 2.171.860,98
C 4.2.2	Sede - Ligações domiciliares - implantação	R\$ 114.039,06	R\$ 285.258,28	R\$ 228.399,36	R\$ 456.798,73
C 4.2.3	Sede - Instalação/substituição de hidrômetros	R\$ 774.485,02	R\$ 2.112.994,23	R\$ 1.752.262,21	R\$ 3.669.268,17
C 4.2.4	Sede - Elaboração de projetos executivos	R\$ 537.933,32	R\$ 968.378,19	R\$ 153.137,76	R\$ 232.485,66
C 4.2.5	Substituição de trechos da rede com não conformidade	R\$ 1.110.803,04	R\$ 1.851.338,40	R\$ 1.481.070,72	R\$ 2.962.141,44
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 3.079.462,02	R\$ 6.574.236,72	R\$ 4.700.800,54	R\$ 9.492.554,98

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 05	Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento dos distritos e localidades			
SUBPROGRAMA	AA 5.1	Adequações e melhorias na produção e tratamento de água			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 5.1.1	Faria - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -
C 5.1.2	Chapada do Faria - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -
C 5.1.3	Padre Brito - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -
C 5.1.4	Ponto Chique do Martelo - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 67.628,80	R\$ -	R\$ -
C 5.1.5	Pombal - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -
C 5.1.6	São Sebastião dos Torres - implantação de poço artesiano e de sistema de tratamento simplificado de água	R\$ 283.814,40		R\$ -	R\$ -
C 5.1.7	Pedra - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -
C 5.1.8	Correia de Almeida - reforma no prédio da captação e reforma no prédio da ETA existente	R\$ -	R\$ 850.000,00	R\$ -	R\$ -
C 5.1.9	Campestre II - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -
C 5.1.10	Jacó - melhoria no tratamento de água	R\$ -	R\$ 33.814,40	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 283.814,40	R\$ 1.154.329,60	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 05	Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento dos distritos e localidades			
SUBPROGRAMA	AA 5.2	Intervenções nos sistemas de reservação			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 5.2.1	Faria - substituição do reservatório existente	R\$ -	R\$ 18.126,89	R\$ -	R\$ -
C 5.2.2	Chapada do Faria - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 54.380,67	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 5.2.3	Colônia Rodrigo Silva - substituição de reservatórios	R\$ 36.253,78	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 5.2.4	Senhora das Dores - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 280.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 5.2.5	Pedra - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 126.888,22	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 5.2.6	Correia de Almeida - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 448.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 5.2.7	Campestre II - substituição do reservatório existente	R\$ 140.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 5.2.8	Galego - implantação de nova unidade de reservação	R\$ 140.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.225.522,66	R\$ 18.126,89	R\$ -	R\$ -



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 05	Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento dos distritos e localidades			
SUBPROGRAMA	AA 5.3	Conexão com o sistema integrado da Sede			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 5.3.1	Chapada do Faria - conexão com o sistema da sede (implantação de nova AAT)	R\$ -	R\$ 1.517.980,00	R\$ -	R\$ -
C 5.3.2	Colônia Rodrigo Silva - conexão com o sistema da sede (implantação de nova AAT)	R\$ -	R\$ 763.520,00	R\$ -	R\$ -
C 5.3.3	Pinheiro Grosso - conexão com o sistema da sede (implantação de nova AAT)	R\$ -	R\$ 1.609.380,00	R\$ -	R\$ -
C 5.3.4	Ponte do Cosme - conexão com o sistema da sede (implantação de nova AAT)	R\$ -	R\$ 581.396,34	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 4.472.276,34	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 05	Programa de Distribuição de Água Tratada			
SUBPROGRAMA	AA 5.4	Adequações/melhorias na distribuição de água nos sistemas			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 5.4.1	Distritos e localidades - rede de distribuição - implantação	R\$ 97.749,02	R\$ 241.317,89	R\$ 192.443,38	R\$ 387.941,41
C 5.4.2	Distritos e localidades - ligações domiciliares - implantação	R\$ 20.559,16	R\$ 50.755,41	R\$ 40.475,84	R\$ 81.594,15
C 5.4.3	Distritos e localidades - instalação/substituição de hidrômetros	R\$ 185.708,68	R\$ 376.286,64	R\$ 312.039,28	R\$ 654.646,78
C 5.4.4	Distritos e localidades - elaboração de projetos executivos	R\$ 60.373,48	R\$ 225.789,31	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 364.390,34	R\$ 894.149,26	R\$ 544.958,50	R\$ 1.124.182,34

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 06	Controle de perdas			
SUBPROGRAMA	AA 6.1	Controle de perdas na região noroeste da sede operada pela Copasa			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 6.1.1	Setorização, telemetria e automação do sistema da região noroeste da sede	R\$ -	R\$ 2.860.000,00	R\$ -	R\$ -
C 6.1.2	Avaliação e substituição seletiva de trechos de rede	R\$ 671.046,77	R\$ 1.158.988,56	R\$ 963.710,40	R\$ 2.024.806,27
C 6.1.3	Avaliação e substituição seletiva de ligações prediais	R\$ 143.592,85	R\$ 247.994,81	R\$ 205.912,79	R\$ 432.705,97
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 814.639,62	R\$ 4.266.983,37	R\$ 1.169.623,19	R\$ 2.457.512,24

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 06	Controle de perdas			
SUBPROGRAMA	AA 6.2	Controle de perdas na região de atendimento do SAS na sede de Barbacena/MG			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 6.2.1	Efetivação da setorização do sistema de abastecimento de água na área de abrangência do SAS na sede	R\$ -	R\$ 4.160.000,00	R\$ -	R\$ -
C 6.2.2	Avaliação e substituição seletiva de trechos de rede	R\$ 845.275,46	R\$ 1.463.064,55	R\$ 1.219.347,26	R\$ 2.568.795,43
C 6.2.3	Avaliação e substituição Seletiva de ligações prediais	R\$ 191.778,37	R\$ 331.516,38	R\$ 275.299,94	R\$ 578.226,24
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.037.053,83	R\$ 5.954.580,93	R\$ 1.494.647,20	R\$ 3.147.021,67

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 06	Controle de perdas			
SUBPROGRAMA	AA 6.3	Controle de perdas na região de atendimento do SAS nos distritos e localidades de Barbacena/MG			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 6.3.1	Distritos e Localidades - avaliação e substituição seletiva de trechos de rede	R\$ 127.057,61	R\$ 219.497,72	R\$ 185.133,84	R\$ 392.838,79
C 6.3.2	Distritos e Localidades - avaliação e substituição seletiva de ligações prediais	R\$ 34.051,10	R\$ 58.786,33	R\$ 48.827,99	R\$ 102.795,78
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 161.108,71	R\$ 278.284,06	R\$ 233.961,83	R\$ 495.634,57



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
PROGRAMA	AA 07	Proteção da qualidade da Água nos pontos de captação			
SUBPROGRAMA	AA 7.1	Proteção da qualidade da Água nos pontos de captação			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 7.1.1	Ampliação do sistema de reservação de água, de forma a garantir maior volume reservado caso haja necessidade de realizar interrupções no abastecimento.				
C 7.1.2	Promover o controle e racionamento da água enquanto o abastecimento estiver interrompido, caso seja avaliada como uma situação que trará consequências ao abastecimento por muitos dias. Para isso é necessário que a população seja conscientizada da importância de consumir água de forma consciente				
C 7.1.3	Cadastro dos pontos da rodovia próximo ao rio que possuam maior probabilidade de acidentes. O cadastro pode ser feito por meio de estudo estatístico, através de análise da série histórica dos locais em que mais ocorreram acidentes				
C 7.1.4	Realizar a adoção de elementos que induzam os motoristas a reduzirem a velocidade nos pontos de maior probabilidade de acidentes. Esses elementos podem ser desde radares, até lombadas diagonais, sendo que é necessário realizar um estudo técnico para definir qual o melhor				
C 7.1.5	Instalação de bacia de contenção de óleo nos pontos críticos ao redor da rodovia. A bacia de contenção é uma ferramenta usada para evitar todo tipo de vazamento de produtos químicos, óleos e líquidos no meio ambiente				
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

Fonte: IPGC, 2023.

Tendo em vista o total de recursos propostos para o sistema de abastecimento de água, obtém-se um total de R\$ 122.684.037,42 (cento e vinte e dois milhões, seiscentos e oitenta e quatro mil, trinta e sete reais e quarenta e dois centavos) de investimentos para os próximos 20 anos, divididos em prazo imediato, curto, médio e longo, conforme demonstrado na Tabela 78.

Tabela 78 – Resumo físico-financeiro dos programas de abastecimento de água

RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
AA 1.1	Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pela Copasa	R\$ 9.671.664,40	R\$ 2.376.000,00	R\$ -	R\$ -
AA 1.2	Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pelo SAS	R\$ 7.230.000,00	R\$ 5.853.900,00	R\$ -	R\$ 2.850.000,00
AA 2.1	Melhorias no Sistema de reservação da Sede operado pela	R\$ 500.000,00	R\$ 875.000,00	R\$ -	R\$ 375.000,00
AA 2.2	Melhorias no Sistema Produtor da Sede operado pelo SAS	R\$ 3.377.000,00	R\$ 9.410.000,00	R\$ -	R\$ -
AA 3.1	Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pela	R\$ 1.398.160,00	R\$ 2.330.266,67	R\$ 1.864.213,33	R\$ -
AA 3.2	Adução de Água Tratada no sistema da Sede operado pelo	R\$ 1.760.529,88	R\$ 2.934.216,47	R\$ 2.347.373,17	R\$ -
AA 4.1	Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da	R\$ 1.852.221,78	R\$ 3.145.447,76	R\$ 2.368.651,36	R\$ 4.724.536,77
AA 4.2	Adequações/melhorias na distribuição de água no sistema da	R\$ 3.079.462,02	R\$ 6.574.236,72	R\$ 4.700.800,54	R\$ 9.492.554,98
AA 5.1	Adequações e melhorias na produção e tratamento de água	R\$ 283.814,40	R\$ 1.154.329,60	R\$ -	R\$ -
AA 5.2	Intervenções nos sistemas de reservação	R\$ 1.225.522,66	R\$ 18.126,89	R\$ -	R\$ -
AA 5.3	Conexão com o sistema integrado da Sede	R\$ -	R\$ 4.472.276,34	R\$ -	R\$ -
AA 5.4	Adequações/melhorias na distribuição de água nos sistemas	R\$ 364.390,34	R\$ 894.149,26	R\$ 544.958,50	R\$ 1.124.182,34
AA 6.1	Controle de perdas na região noroeste da sede operada pela	R\$ 814.639,62	R\$ 4.266.983,37	R\$ 1.169.623,19	R\$ 2.457.512,24
AA 6.2	Controle de perdas na região de atendimento do SAS na sede	R\$ 1.037.053,83	R\$ 5.954.580,93	R\$ 1.494.647,20	R\$ 3.147.021,67
AA 6.3	Controle de perdas na região de atendimento do SAS nos	R\$ 161.108,71	R\$ 278.284,06	R\$ 233.961,83	R\$ 495.634,57
AA 7.1	Proteção da qualidade da Água nos pontos de captação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 32.755.567,65	R\$ 50.537.798,06	R\$ 14.724.229,13	R\$ 24.666.442,58
TOTAL GLOBAL		R\$	R\$	R\$	122.684.037,42

Fonte: IPGC, 2023.



5.2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - ESGOTO

A partir dos valores em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de investimentos, necessários para o sistema de esgotamento sanitário de Barbacena/MG, para os próximos 20 anos.

Tabela 79 – Programas com investimentos propostos para o SES

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 1	Ampliação da coleta de esgoto na sede			
SUBPROGRAMA	ES 1.1	Execução/implementação de ligações prediais, redes coletora, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região noroeste da sede operada pela Copasa			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 1.1.1	Implantação de rede coletora	R\$ 836.693,07	R\$ 9.043.840,57	R\$ 4.694.277,03	R\$ 3.601.746,02
C 1.1.2	Implantação e/ou melhoria de interceptores	R\$ 4.294.860,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 1.1.3	Implantação e/ou melhoria de interceptores (conexão bairros João Paulo II e Cidade Verde)	R\$ -	R\$ 1.129.683,00	R\$ -	R\$ -
C 1.1.4	Implantação de ligações domiciliares	R\$ -	R\$ 713.278,59	R\$ 1.061.141,52	R\$ 805.829,28
C 1.1.5	Elaboração de projetos executivos gerais do SES	R\$ 215.590,13	R\$ 45.187,32	R\$ -	R\$ -
C 1.1.6	Substituição seletiva de trechos de rede coletora	R\$ 1.194.652,83	R\$ 2.287.835,06	R\$ 2.123.085,35	R\$ 4.491.509,43
C 1.1.7	Substituição seletiva de ligações prediais de esgoto	R\$ 315.948,90	R\$ 536.953,57	R\$ 482.699,71	R\$ 1.019.653,28
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 6.857.744,93	R\$ 13.756.778,11	R\$ 8.361.203,62	R\$ 9.918.738,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 1	Ampliação da coleta de esgoto na sede			
SUBPROGRAMA	ES 1.2	Execução/implementação de ligações prediais, redes coletora, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região da sede operada pelo SAS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 1.2.1	Implantação de rede coletora	R\$ 1.414.960,26	R\$ 3.537.400,66	R\$ 2.829.920,53	R\$ 5.659.841,06
C 1.2.2	Implantação e/ou melhoria de interceptores	R\$ 8.647.886,59	R\$ 5.765.257,73	R\$ -	R\$ -
C 1.2.3	Implantação de ligações domiciliares	R\$ 1.166.457,82	R\$ 2.034.519,46	R\$ 1.117.788,93	R\$ 1.077.896,39
C 1.2.4	Elaboração de projetos executivos gerais do SES	R\$ 837.905,02	R\$ 1.288.762,13	R\$ -	R\$ -
C 1.2.5	Substituição seletiva de trechos de rede coletora	R\$ 1.818.310,49	R\$ 3.172.013,51	R\$ 2.664.957,23	R\$ 5.669.504,93
C 1.2.6	Substituição seletiva de ligações prediais de esgoto	R\$ 387.755,47	R\$ 726.044,20	R\$ 646.259,12	R\$ 1.365.122,66
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 14.273.275,66	R\$ 16.523.997,69	R\$ 7.258.925,81	R\$ 13.772.365,04

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 2	Programa de Tratamento			
SUBPROGRAMA	ES 2.1	Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto região Noroeste atendida pela Copasa			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 2.1.1	Adequações e melhorias da ETE existente	R\$ 1.094.893,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.094.893,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 2	Programa de Tratamento			
SUBPROGRAMA	ES 2.2	Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pelo SAS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 2.2.1	Operacionalização das ETEs Galego e Retiro das Rosas	R\$ 995.150,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 2.2.2	Implantação de ETE Ceolin	R\$ 11.304.588,63	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 2.2.3	Implantação de ETE Colônia	R\$ -	R\$ 4.408.965,93	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 12.299.738,83	R\$ 4.408.965,93	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 3	Ampliação conjunta da ETE da Copasa			
SUBPROGRAMA	ES 3.1	Ampliação conjunta (SAS e Copasa) da ETE/Copasa para recebimento integral do efluente coletado na região noroeste e na SB-01 (SAS)			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 3.1.1	Ampliação conjunta da ETE Copasa	R\$ -	R\$ 26.453.795,55	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 26.453.795,55	R\$ -	R\$ -



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 4	Melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades			
SUBPROGRAMA	ES 4.1	Implantação de rede coletora e ligações prediais			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 4.1.1	Faria - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 4.183,03	R\$ 10.551,22	R\$ 4.220,49	R\$ -
C 4.1.2	Faria - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 797,85	R\$ 2.393,55	R\$ 797,85	R\$ -
C 4.1.3	Chapada do Faria - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 82.379,87	R\$ 218.281,57	R\$ 101.935,75	R\$ 25.679,63
C 4.1.4	Chapada do Faria - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 19.148,42	R\$ 50.264,60	R\$ 23.137,67	R\$ 5.584,96
C 4.1.5	Padre Brito - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 20.150,33	R\$ 52.314,72	R\$ 31.443,44	R\$ 25.679,63
C 4.1.6	Padre Brito - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 1.595,70	R\$ 3.989,25	R\$ 3.989,25	R\$ 5.584,96
C 4.1.7	Ponto C. Martelo - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 59.220,18	R\$ 157.728,44	R\$ 68.369,96	R\$ 19.259,72
C 4.1.8	Ponto C. Martelo - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 7.978,51	R\$ 31.914,03	R\$ 13.563,46	R\$ 3.989,25
C 4.1.9	Col. Rod. Silva - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 285.844,23	R\$ 751.692,21	R\$ 342.133,63	R\$ 115.558,32
C 4.1.10	Col. Rod. Silva - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 39.892,54	R\$ 146.006,69	R\$ 68.615,17	R\$ 25.531,22
C 4.1.11	Sen. das Dores - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 39.481,26	R\$ 109.350,65	R\$ 70.234,66	R\$ 96.298,60
C 4.1.12	Sen. das Dores - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 46.275,34	R\$ 115.688,36	R\$ 51.860,30	R\$ 21.541,97
C 4.1.13	Pinheiro Grosso - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 143.000,07	R\$ 380.952,51	R\$ 212.200,27	R\$ 202.227,06
C 4.1.14	Pinheiro Grosso - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 76.593,67	R\$ 191.484,18	R\$ 87.763,58	R\$ 44.679,64
C 4.1.15	Ponte Cosme - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 55.627,74	R\$ 147.551,17	R\$ 69.732,99	R\$ 35.309,49
C 4.1.16	Ponte Cosme - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 15.159,16	R\$ 34.307,58	R\$ 15.957,02	R\$ 7.978,51
C 4.1.17	Galego - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 29.642,84	R\$ 81.373,23	R\$ 41.323,17	R\$ 16.049,77
C 4.1.18	Galego - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 9.574,21	R\$ 26.329,08	R\$ 11.967,76	R\$ 3.989,25
C 4.1.19	Pombal - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 7.718,24	R\$ 19.343,91	R\$ 7.737,56	R\$ -
C 4.1.20	Pombal - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 1.595,70	R\$ 4.787,10	R\$ 1.595,70	R\$ -
C 4.1.21	S.S.Torres - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 21.600,39	R\$ 54.749,16	R\$ 29.738,29	R\$ 35.309,49
C 4.1.22	S.S.Torres - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 8.776,36	R\$ 12.765,61	R\$ 6.382,81	R\$ 7.978,51
C 4.1.23	Pedra - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 83.032,64	R\$ 220.064,88	R\$ 99.439,12	R\$ 25.679,63
C 4.1.24	Pedra - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 20.744,12	R\$ 54.253,85	R\$ 23.935,52	R\$ 5.584,96
C 4.1.25	Cor. Almeida - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 92.204,87	R\$ 240.033,71	R\$ 149.320,90	R\$ 192.597,20
C 4.1.26	Cor. Almeida - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 59.040,96	R\$ 147.602,39	R\$ 70.210,87	R\$ 43.083,94
C 4.1.27	Campestre II - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 70.478,59	R\$ 188.386,44	R\$ 86.767,74	R\$ 25.679,63
C 4.1.28	Campestre II - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 15.957,02	R\$ 43.881,79	R\$ 19.946,27	R\$ 5.584,96
C 4.1.29	Jacó - implantação/expansão da rede coletora	R\$ 9.013,88	R\$ 22.860,99	R\$ 9.144,39	R\$ -
C 4.1.30	Jacó - implantação/expansão das ligações prediais	R\$ 2.393,55	R\$ 5.584,96	R\$ 2.393,55	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.329.101,30	R\$ 3.526.487,84	R\$ 1.725.859,16	R\$ 996.440,28

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 4	Melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades			
SUBPROGRAMA	ES 4.2	Implantação de interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 4.2.1	Faria - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ -	R\$ 107.872,00	R\$ -
C 4.2.2	Chapada do Faria - elevatória de esgoto	R\$ -	R\$ 105.215,87	R\$ -	R\$ -
C 4.2.3	Chapada do Faria - linha de recalque	R\$ -	R\$ 50.721,60	R\$ -	R\$ -
C 4.2.4	Chapada do Faria - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 161.808,00	R\$ -	R\$ -
C 4.2.5	Ponto C. Martelo - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ -	R\$ 161.808,00	R\$ -
C 4.2.6	Col. Rod. Silva - implantação de elevatória de esgoto	R\$ -	R\$ 642.985,89	R\$ -	R\$ -
C 4.2.7	Col. Rod. Silva - implantação de linha de recalque	R\$ -	R\$ 82.530,00	R\$ -	R\$ -
C 4.2.8	Col. Rod. Silva - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 2.616.108,00	R\$ -	R\$ -
C 4.2.9	Pinheiro Grosso - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 594.570,00	R\$ -	R\$ -
C 4.2.10	Ponte Cosme - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 161.808,00	R\$ -	R\$ -
C 4.2.11	Galego - implantação de elevatória de esgoto	R\$ 350.719,58	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 4.2.12	Galego - implantação de linha de recalque	R\$ 183.865,80	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 4.2.13	Galego - implantação de interceptor	R\$ 620.264,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C 4.2.14	Pombal - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ -	R\$ 458.456,00	R\$ -
C 4.2.15	S.S.Torres - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 165.060,00	R\$ -	R\$ -
C 4.2.16	Pedra - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 67.420,00	R\$ -	R\$ -
C 4.2.17	Cor. Almeida - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ 214.578,00	R\$ -	R\$ -
C 4.2.18	Campestre II - implantação de elevatória de esgoto	R\$ -	R\$ 105.215,87	R\$ -	R\$ -
C 4.2.19	Campestre II - implantação de linha de recalque	R\$ -	R\$ 53.257,68	R\$ -	R\$ -
C 4.2.20	Jacó - implantação de interceptor	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.452,00	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.154.849,38	R\$ 5.021.278,91	R\$ 768.588,00	R\$ -



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 4	Melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades			
SUBPROGRAMA	ES 4.3	Implantação de sistemas de tratamento de esgoto			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 4.3.1	Faria - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.000,00	R\$ -
C 4.3.2	Chapada Faria - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 176.358,64	R\$ -	R\$ -
C 4.3.3	Ponto C. Martelo - implantação de unidade de tratamento de	R\$ -	R\$ -	R\$ 117.572,42	R\$ -
C 4.3.4	Sen. das Dores - substituição da ETE existente	R\$ -	R\$ 587.862,12	R\$ -	R\$ -
C 4.3.5	Pinheiro Grosso - implantação de unidade de tratamento de	R\$ -	R\$ 1.469.655,31	R\$ -	R\$ -
C 4.3.6	Ponte Cosme - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 293.931,06	R\$ -	R\$ -
C 4.3.7	Pombal - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.000,00	R\$ -
C 4.3.8	S.S.Torres - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 293.931,06	R\$ -	R\$ -
C 4.3.9	Pedra - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 191.055,19	R\$ -	R\$ -
C 4.3.10	Cor. Almeida - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 1.175.724,25	R\$ -	R\$ -
C 4.3.11	Campestre II - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 161.662,08	R\$ -	R\$ -
C 4.3.12	Jacó - implantação de unidade de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ 60.000,00	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 4.350.179,71	R\$ 257.572,42	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
PROGRAMA	ES 4	Melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos distritos e localidades			
SUBPROGRAMA	ES 4.4	Adequações, melhorias e renovação/revitalização nos elementos (redes e ligações) dos sistemas existentes			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
C 4.4.1	Distritos e localidades - substituição seletiva de rede coletora	R\$ 161.239,24	R\$ 372.614,05	R\$ 383.530,23	R\$ 825.317,51
C 4.4.2	Distritos e localidades - substituição seletiva de ligações prediais	R\$ 40.690,39	R\$ 97.337,79	R\$ 108.507,70	R\$ 228.983,17
C 4.4.3	Distritos e localidades - elaboração de projetos executivos gerais dos SES dos distritos e localidades	R\$ 86.337,10	R\$ 657.426,37	R\$ 93.996,11	R\$ 32.613,13
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 288.266,73	R\$ 1.127.378,22	R\$ 586.034,04	R\$ 1.086.913,81

Fonte: IPGC, 2023.

Tendo em vista o total de recursos propostos para o sistema de esgotamento sanitário, obtém-se um total de R\$ 157.199.372,18 (Cento e cinquenta e sete milhões, cento e noventa e nove mil, trezentos e setenta e dois reais e dezoito centavos) de investimentos para os próximos 20 anos, divididos em prazo imediato, curto, médio e longo, conforme demonstrado na Tabela 80.

Tabela 80 – Resumo físico-financeiro dos programas de esgotamento sanitário

RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
ES 1.1	Execução/implantação de ligações prediais, redes coletora, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região noroeste da sede operada pela Copasa	R\$ 6.857.744,93	R\$ 13.756.778,11	R\$ 8.361.203,62	R\$ 9.918.738,00
ES 1.2	Execução/implantação de ligações prediais, redes coletora, interceptores, estações elevatórias e linha de recalque na região da sede operada pelo SAS	R\$ 14.273.275,66	R\$ 16.523.997,69	R\$ 7.258.925,81	R\$ 13.772.365,04
ES 2.1	Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto região Noroeste atendida pela Copasa	R\$ 1.094.893,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -
ES 2.2	Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pelo SAS	R\$ 12.299.738,83	R\$ 4.408.965,93	R\$ -	R\$ -
ES 3.1	Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto na região da sede operada pelo SAS	R\$ -	R\$ 26.453.795,55	R\$ -	R\$ -
ES 4.1	Implantação de rede coletora e ligações prediais	R\$ 1.329.101,30	R\$ 3.526.487,84	R\$ 1.725.859,16	R\$ 996.440,28
ES 4.2	Implantação de interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque	R\$ 1.154.849,38	R\$ 5.021.278,91	R\$ 768.588,00	R\$ -
ES 4.3	Implantação de sistemas de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ 4.350.179,71	R\$ 257.572,42	R\$ -
ES 4.4	Adequações, melhorias e renovação/revitalização nos elementos (redes e ligações) dos sistemas existentes	R\$ 288.266,73	R\$ 1.127.378,22	R\$ 586.034,04	R\$ 1.086.913,81
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 37.297.870,03	R\$ 75.168.861,96	R\$ 18.958.183,06	R\$ 25.774.457,13
TOTAL GLOBAL		R\$	R\$	R\$	157.199.372,18



Fonte: IPGC, 2023.

5.3. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - DRENAGEM

A partir dos valores em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de investimentos, necessários para drenagem e manejo de águas pluviais de Barbacena/MG, para os próximos 20 anos.

Tabela 81 – Programas com investimentos propostos na drenagem e manejo de águas pluviais

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.1.	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais			
SUBPROGRAMA	3.4.1.1	Expansão e implementação de sistema de microdrenagem			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.1.1.1	Planejamento e Programação	R\$ -	R\$ 2.730.000,00	R\$ 2.600.000,00	R\$ -
3.4.1.1.2	Execução do programa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.800.000,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 2.730.000,00	R\$ 2.600.000,00	R\$ 7.800.000,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.1.	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais			
SUBPROGRAMA	3.4.1.2	Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.1.2.1	Planejamento e Programação	R\$ -	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ -
3.4.1.2.2	Execução do programa	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.600.000,00	R\$ 4.900.000,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 1.000.000,00	R\$ 2.600.000,00	R\$ 4.900.000,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.1.	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais			
SUBPROGRAMA	3.4.1.3	Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.1.3.1	Planejamento e Programação	R\$ 300.000,00			
3.4.1.3.2	Execução do programa		R\$ 320.000,00	-	-
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 300.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.1.	Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais			
SUBPROGRAMA	3.4.1.4	Cadastro das redes de drenagem existentes			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.1.4.1	Levantamento e avaliação		R\$ 1.000.000,00		
3.4.1.4.2	Atualização do cadastro			R\$ 250.000,00	R\$ 350.000,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 1.000.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 350.000,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.2.	Programa de Segurança à População			
SUBPROGRAMA	3.4.2.1	Desobstrução e limpeza do sistema			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.2.1.1	Planejamento e programação		R\$ 200.000,00		
3.4.2.1.2	Execução do programa			R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 200.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.2.	Programa de Segurança à População			
SUBPROGRAMA	3.4.2.2	Manutenção preventiva da rede hidráulica			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.2.2.1	Planejamento e programação		R\$ 6.400.000,00		
3.4.2.2.2	Execução do programa			R\$ 8.500.000,00	R\$ 25.600.000,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 6.400.000,00	R\$ 8.500.000,00	R\$ 25.600.000,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.2.	Programa de Segurança à População			
SUBPROGRAMA	3.4.2.3	Monitoramento e prevenção de desastres			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.2.3.1	Planejamento e programação		R\$ 150.000,00		
3.4.2.3.2	Execução do programa			-	-
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.2.	Programa de Segurança à População			
SUBPROGRAMA	3.4.2.4	Planejamento e regulação hídrica			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.2.4.1	Planejamento e programação		R\$ 150.000,00		
3.4.2.4.2	Execução do programa			-	-
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.3.	Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica			
SUBPROGRAMA	3.4.3.1	Conservação de áreas de recarga hídrica			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.3.1.1	Planejamento e programação		R\$ 150.000,00		
3.4.3.1.2	Execução do programa			-	-
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.3.	Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica			
SUBPROGRAMA	3.4.3.2	Combate a ligações clandestinas de esgoto			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.3.2.1	Planejamento e programação		R\$ 50.000,00		
3.4.3.2.2	Execução do programa			-	-
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
DRENAGEM URBANA					
PROGRAMA	3.4.3.	Programa de Proteção à Bacia Hidrográfica			
SUBPROGRAMA	3.4.3.3	Controle de assoreamento dos cursos d'água			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.3.3.1	Planejamento e programação		R\$ 50.000,00		
3.4.3.3.2	Execução do programa			-	-
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -

Fonte: IPGC, 2023.

Tendo em vista o total de recursos propostos para a drenagem e manejo de águas pluviais, obtém-se um total de R\$ 66.300.000,00 (sessenta e seis milhões e trezentos mil reais) de investimentos para os próximos 20 anos, divididos em prazo imediato, curto, médio e longo, conforme demonstrado na Tabela 82.



Tabela 82 – Resumo físico-financeiro dos programas de drenagem e manejo de águas pluviais

RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.1.1	Expansão e implementação de sistema de microdrenagem	R\$ -	R\$ 2.730.000,00	R\$ 2.600.000,00	R\$ 7.800.000,00
3.4.1.2	Expansão e implementação de sistema de macrodrenagem	R\$ -	R\$ 1.000.000,00	R\$ 2.600.000,00	R\$ 4.900.000,00
3.4.1.3	Elaboração de parâmetros e diretrizes municipais	R\$ 300.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ -	R\$ -
3.4.1.4	Cadastro das redes de drenagem existentes	R\$ -	R\$ 1.000.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 350.000,00
3.4.2.1	Desobstrução e limpeza do sistema	R\$ -	R\$ 200.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00
3.4.2.2	Manutenção preventiva da rede hidráulica	R\$ -	R\$ 6.400.000,00	R\$ 8.500.000,00	R\$ 25.600.000,00
3.4.2.3	Monitoramento e prevenção de desastres	R\$ -	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -
3.4.2.4	Planejamento e regulação hídrica	R\$ -	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -
3.4.3.1	Conservação de áreas de recarga hídrica	R\$ -	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -
3.4.3.2	Combate a ligações clandestinas de esgoto	R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -
3.4.3.3	Controle de assoreamento dos cursos d'água	R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 300.000,00	R\$ 12.200.000,00	R\$ 14.350.000,00	R\$ 39.450.000,00
TOTAL GLOBAL		R\$			66.300.000,00

Fonte: IPGC, 2023.

5.4. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - RESÍDUOS

A partir dos valores em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de investimentos, necessários para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Barbacena/MG, para os próximos 20 anos.

Tabela 83 – Programas com investimentos propostos para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)			
SUBPROGRAMA	RU 1.1	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.1.1	Realização da análise gravimétrica dos RPU	R\$ 25.900,00	R\$ -	R\$ 25.900,00	R\$ -
1.1.2	Sistematização das informações quanto aos quantitativos gerados, para auxiliar na fiscalização e monitoramento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 25.900,00	R\$ -	R\$ 25.900,00	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)			
SUBPROGRAMA	RU 1.2	Modernização de equipamentos e maquinários			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.2.1	Verificar a funcionalidade e a eficiência dos equipamentos, materiais, produtos e veículos utilizados para o serviço	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.2.2	Implementar maquinários e equipamentos que otimizem o serviço de Limpeza Urbana	R\$ 1.306.741,40	R\$ 94.569,00	R\$ 75.655,20	R\$ 151.310,40
1.2.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia dos serviços de Limpeza Urbana prestados ao município	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.306.741,40	R\$ 94.569,00	R\$ 75.655,20	R\$ 151.310,40



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)			
SUBPROGRAMA	RU 1.3	Manutenção urbana			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.3.1	Elaboração de cadastramento das áreas a serem atendidas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.3.2	Elaboração de cronograma de atendimento das áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.3.3	Definição de frequência e procedimentos para a execução da limpeza urbana	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)			
SUBPROGRAMA	RU 1.4	Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.4.1	Elaboração do projeto e regularização ambiental da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC)	R\$ 70.158,80	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.4.2	Aquisição de terreno e equipamentos necessários para a implantação e operação da UTC	R\$ 2.033.670,00	R\$ 279.700,00	R\$ -	R\$ 559.400,00
1.4.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia do aproveitamento dos resíduos compostáveis	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 2.103.828,80	R\$ 279.700,00	R\$ -	R\$ 559.400,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.1	Conscientização para acondicionamento adequado de resíduos			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.1.1	Campanhas de conscientização	R\$ 32.400,00	R\$ 54.000,00	R\$ 43.200,00	R\$ 86.400,00
2.1.2	Distribuição de material instrutivo	R\$ 21.600,00	R\$ 36.000,00	R\$ 28.800,00	R\$ 57.600,00
2.1.3	Demonstrações práticas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 54.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 72.000,00	R\$ 144.000,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.2	Implantação de novas lixeiras			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.2.1	Renovação e ampliação do parque de lixeiras existentes no município	R\$ 361.372,00	R\$ 722.744,00	R\$ 361.372,00	R\$ 1.084.116,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 361.372,00	R\$ 722.744,00	R\$ 361.372,00	R\$ 1.084.116,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.3	Implantação de contêineres para otimização da coleta de resíduos			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.3.1	Processo de containerização com coleta automatizada	R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.4	Gestão de frota de emergência			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.4.1	Análise e identificação de necessidades	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.4.2	Manutenção preventiva e reserva de veículos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.4.3	Capacitação de equipes e procedimentos operacionais	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.4.4	Aquisição de caminhões de coleta	R\$ 2.074.296,00	R\$ 2.074.296,00	R\$ -	R\$ 4.148.592,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 2.074.296,00	R\$ 2.074.296,00	R\$ -	R\$ 4.148.592,00



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.5	Controle ambiental na lavagem de caminhões de coleta			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.5.1	Desenvolvimento de procedimentos e protocolos ambientais	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.5.2	Implementação de infraestrutura adequada	R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -
2.5.3	Capacitação e treinamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.6	Melhoria da infraestrutura da área de transbordo			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.6.1	Melhoria da área de transbordo: reforma da área de apoio dos colaboradores, implantação de guarita e cercamento em todo o entorno da área	R\$ 100.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 100.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.7	Implantação de Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.7.1	Aquisição de terreno, equipamentos, maquinários e regularização ambiental da estrutura	R\$ 8.590,20	R\$ 1.164.694,40	R\$ 11.453,60	R\$ 673.284,60
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 8.590,20	R\$ 1.164.694,40	R\$ 11.453,60	R\$ 673.284,60

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.8	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.8.1	Realização da análise gravimétrica dos RPU	R\$ 40.000,00	R\$ -	R\$ 40.000,00	R\$ -
2.8.2	Sistematização das informações quanto aos quantitativos gerados, para auxiliar na fiscalização e monitoramento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 40.000,00	R\$ -	R\$ 40.000,00	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.9	Desenvolvimento de legislação específica para grandes geradores de resíduos no município			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.9.1	Elaboração de proposta de legislação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.9.2	Consulta pública e discussão participativa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.9.3	Aprovação e implementação da legislação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.10	Incentivo ao pagamento da tarifa de resíduos			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.10.1	Garantir a sustentabilidade econômico-financeira no município a partir da cobrança de taxa ou tarifa dos serviços divisíveis	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.11	Implantação de coleta seletiva no município			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.11.1	Diagnóstico e planejamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.11.2	Aquisição de infraestrutura (caminhões de coleta)	R\$ 33.787,80	R\$ 2.130.609,00	R\$ 45.050,40	R\$ 2.164.396,80
2.11.3	Campanhas de sensibilização e educação	R\$ 43.200,00	R\$ 72.000,00	R\$ 57.600,00	R\$ 115.200,00
2.11.4	Capacitação de envolvidos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 76.987,80	R\$ 2.202.609,00	R\$ 102.650,40	R\$ 2.279.596,80

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)			
SUBPROGRAMA	RU 2.12	Implantação de ecopontos			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.12.1	Mapeamento e seleção de locais estratégicos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.12.2	Aquisição de infraestrutura para implantação de ecopontos	R\$ -	R\$ 320.000,00	R\$ -	R\$ -
2.12.3	Capacitação e conscientização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.12.4	Monitoramento e gestão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 320.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)			
SUBPROGRAMA	RU 3.1	Conscientização e educação sobre o descarte adequado de RCC			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.1.1	Capacitação e treinamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.1.2	Elaboração de material educativo	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.1.3	Eventos e ações locais	R\$ 32.400,00	R\$ 54.000,00	R\$ 43.200,00	R\$ 86.400,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 32.400,00	R\$ 54.000,00	R\$ 43.200,00	R\$ 86.400,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)			
SUBPROGRAMA	RU 3.2	Implantação de ecopontos para RCC			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.2.1	Mapeamento e seleção de locais estratégicos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.2.2	Aquisição de infraestrutura para implantação de ecopontos	R\$ -	R\$ 300.000,00	R\$ -	R\$ -
3.2.3	Capacitação e conscientização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.2.4	Monitoramento e gestão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 300.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)			
SUBPROGRAMA	RU 3.3	Aquisição de caçambas para obras municipais			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.3.1	Aquisição de caçambas	R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00
3.3.2	Distribuição e alocação estratégica	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.3.3	Treinamento e orientação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)			
SUBPROGRAMA	RU 3.4	Regularização de área de Aterro de RCC			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.1	Aquisição de terreno, elaboração de projeto e regularização ambiental do Aterro de resíduos Classe A	R\$ -	R\$ 1.100.000,00	R\$ -	R\$ -
3.4.2	Implantação de estruturas	R\$ -	R\$ 758.970,00	R\$ -	R\$ -
3.4.3	Aquisição de equipamentos e maquinários como balança rodoviária, caminhão basculante, trator de esteira e retroscavadeira	R\$ -	R\$ 1.871.278,90	R\$ 13.207,80	R\$ 26.415,60
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 3.730.248,90	R\$ 13.207,80	R\$ 26.415,60

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)			
SUBPROGRAMA	RU 3.5	Beneficiamento e aproveitamento dos RCC			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.5.1	Elaboração do projeto e regularização ambiental da Usina de beneficiamento e aproveitamento de RCC	R\$ -	R\$ 60.000,00	R\$ -	R\$ -
3.5.2	Aquisição de terreno e equipamentos necessários para a implantação e operação	R\$ -	R\$ 1.500.000,00	R\$ -	R\$ -
3.5.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia da Usina de beneficiamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 1.560.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)			
SUBPROGRAMA	RU 3.6	Fiscalização e combate aos pontos de bota-fora irregulares			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.6.1	Mapeamento e identificação de pontos de bota-fora	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.6.2	Fiscalização e monitoramento constantes	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)			
SUBPROGRAMA	RU 3.7	Implantação de sistema de monitoramento e registro de RCC			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.7.1	Realizar o controle e monitoramento do manejo e gerenciamento dos RCC do município	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 3	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)			
SUBPROGRAMA	RU 3.8	Desenvolvimento de Plano Municipal de Gerenciamento de RCC			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.8.1	Solicitar às unidades geradoras públicas e privadas a apresentação do PGRCC com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei nº 12.305/2012	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.8.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de RCC	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 4	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)			
SUBPROGRAMA	RU 4.1	Elaboração e implementação de legislação para gerenciamento de RSS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.1.1	Regulamentar e estabelecer diretrizes para o manejo e gerenciamento de RSS	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
4.1.2	Solicitar às unidades geradoras públicas e privadas a apresentação do PGRSS com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei nº 12.305/2012	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
4.1.3	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de RSS	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 4	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)			
SUBPROGRAMA	RU 4.2	Revisão do modelo de cobrança sobre o serviço de gerenciamento e manejo de RSS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.2.1	Estudo sobre a sustentabilidade econômico-financeira no município, para a revisão de cobrança dos serviços de	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 4	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)			
SUBPROGRAMA	RU 4.3	Capacitação e educação sobre o gerenciamento de RSS			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.3.1	Elaboração de material didático	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
4.3.2	Treinamentos para os envolvidos no manejo e gerenciamento de	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
4.3.3	Materiais educativos	R\$ 10.800,00	R\$ 18.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 28.800,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 10.800,00	R\$ 18.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 28.800,00

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 4	Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)			
SUBPROGRAMA	RU 4.4	Melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.4.1	Capacitação e treinamentos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
4.4.2	Reforço na fiscalização e auditorias	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 5	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa			
SUBPROGRAMA	RU 5.1	Implementação de pontos de coleta para resíduos de logística reversa			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
5.1.1	Mapeamento e seleção de locais estratégicos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
5.1.2	Aquisição de infraestrutura para implantação de ecopontos	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
5.1.3	Capacitação e conscientização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
5.1.4	Monitoramento e gestão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG)					
LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 5	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa			
SUBPROGRAMA	RU 5.2	Conscientização e educação ambiental			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
5.2.1	Campanhas de sensibilização e educação	R\$ 7.200,00	R\$ 18.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 28.800,00
5.2.2	Programas de capacitação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
5.2.3	Criação de materiais educativos	R\$ 7.200,00	R\$ 18.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 28.800,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 14.400,00	R\$ 36.000,00	R\$ 28.800,00	R\$ 57.600,00



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 5	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa			
SUBPROGRAMA	RU 5.3	Gerenciamento adequado de pneus inservíveis			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
5.3.1	Adequação de galpão para o armazenamento dos pneus coletados	R\$ -	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -
5.3.2	Implantação de pontos de recebimento de pneus para evitar a disposição irregular no município	R\$ -	R\$ 15.000,00	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ 165.000,00	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 5	Programa de Gestão de Resíduos da Logística Reversa			
SUBPROGRAMA	RU 5.4	Monitoramento e Fiscalização			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
5.4.1	Implementação de sistema de registro e controle de informações	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
5.4.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de resíduos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 6	Programa de Gestão de Outros Resíduos			
SUBPROGRAMA	RU 6.1	Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS)			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
6.1.1	Solicitar as unidades, a apresentação do PGRS com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei nº 12.305/2010	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
6.1.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de resíduos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 6	Programa de Gestão de Outros Resíduos			
SUBPROGRAMA	RU 6.2	Tratamento dos resíduos de saneamento			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
6.2.1	Tratamento e destinação adequada do lodo gerado nas unidades de tratamento de água e esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARBACENA (MG) LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA	RU 6	Programa de Gestão de Outros Resíduos			
SUBPROGRAMA	RU 6.3	Implantação de ecopontos para resíduos volumosos			
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
6.3.1	Mapeamento e seleção de locais estratégicos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
6.3.2	Aquisição de infraestrutura para implantação de ecopontos	R\$ 40.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
6.3.3	Capacitação e conscientização	R\$ 7.200,00	R\$ 12.000,00	R\$ 9.600,00	R\$ 19.200,00
6.3.4	Monitoramento e gestão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 47.200,00	R\$ 12.000,00	R\$ 9.600,00	R\$ 19.200,00

Fonte: IPGC, 2023.

Tendo em vista o total de recursos propostos para a drenagem e manejo de águas pluviais, obtém-se um total de R\$ 34.259.531,90 (trinta e quatro milhões duzentos e cinquenta e nove mil quinhentos e trinta e um reais e noventa centavos) de investimentos para os próximos 20 anos, divididos em prazo imediato, curto, médio e longo, conforme demonstrado na Tabela 84.



Tabela 84 – Resumo físico-financeiro dos programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
RU 1.1	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU	R\$ 25.900,00	R\$ -	R\$ 25.900,00	R\$ -
RU 1.2	Modernização de equipamentos e maquinários	R\$ 1.306.741,40	R\$ 94.569,00	R\$ 75.655,20	R\$ 151.310,40
RU 1.3	Manutenção urbana	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 1.4	Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçagem através de compostagem	R\$ 2.103.828,80	R\$ 279.700,00	R\$ -	R\$ 559.400,00
RU 2.1	Conscientização para acondicionamento adequado de resíduos	R\$ 54.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 72.000,00	R\$ 144.000,00
RU 2.2	Implantação de novas lixeiras	R\$ 361.372,00	R\$ 722.744,00	R\$ 361.372,00	R\$ 1.084.116,00
RU 2.3	Implantação de contêineres para otimização da coleta de resíduos	R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00	R\$ 1.168.050,00
RU 2.4	Gestão de frota de emergência	R\$ 2.074.296,00	R\$ 2.074.296,00	R\$ -	R\$ 4.148.592,00
RU 2.5	Controle ambiental na lavagem de caminhões de coleta	R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -
RU 2.6	Melhoria da infraestrutura da área de transbordo	R\$ 100.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 2.7	Implantação de Unidade de Triagem e Transbordo de Resíduos	R\$ 8.590,20	R\$ 1.164.694,40	R\$ 11.453,60	R\$ 673.284,60
RU 2.8	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos	R\$ 40.000,00	R\$ -	R\$ 40.000,00	R\$ -
RU 2.9	Desenvolvimento de legislação específica para grandes geradores de resíduos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 2.10	Incentivo ao pagamento da tarifa de resíduos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 2.11	Implantação de coleta seletiva no município	R\$ 76.987,80	R\$ 2.202.609,00	R\$ 102.650,40	R\$ 2.279.596,80
RU 2.12	Implantação de ecopontos	R\$ -	R\$ 320.000,00	R\$ -	R\$ -
RU 3.1	Conscientização e educação sobre o descarte adequado de RCC	R\$ 32.400,00	R\$ 54.000,00	R\$ 43.200,00	R\$ 86.400,00
RU 3.2	Implantação de ecopontos para RCC	R\$ -	R\$ 300.000,00	R\$ -	R\$ -
RU 3.3	Aquisição de caçambas para obras municipais	R\$ -	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00
RU 3.4	Regularização de área de Aterro de RCC	R\$ -	R\$ 3.730.248,90	R\$ 13.207,80	R\$ 26.415,60
RU 3.5	Beneficiamento e aproveitamento dos RCC	R\$ -	R\$ 1.560.000,00	R\$ -	R\$ -
RU 3.6	Fiscalização e combate aos pontos de botafora irregulares	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 3.7	Implantação de sistema de monitoramento e registro de RCC	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 3.8	Desenvolvimento de Plano Municipal de Gerenciamento de RCC	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 4.1	Desenvolvimento de RCC com ênfase na coleta seletiva	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 4.2	Reservatório de RCC com ênfase na coleta seletiva	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 4.3	Capacitação e educação sobre o gerenciamento de RSS	R\$ 10.800,00	R\$ 18.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 28.800,00
RU 4.4	Melhoria do sistema de monitoramento e fiscalização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 5.1	Implementação de pontos de coleta para resíduos de logística reversa	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 5.2	Conscientização e educação ambiental	R\$ 14.400,00	R\$ 36.000,00	R\$ 28.800,00	R\$ 57.600,00
RU 5.3	Gerenciamento adequado de pneus inservíveis	R\$ -	R\$ 165.000,00	R\$ -	R\$ -
RU 5.4	Monitoramento e Fiscalização	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 6.1	Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 6.2	Tratamento dos resíduos de saneamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
RU 6.3	Implantação de ecopontos para resíduos volumosos	R\$ 47.200,00	R\$ 12.000,00	R\$ 9.600,00	R\$ 19.200,00
TOTAL SUBPROGRAMA		R\$ 7.624.566,20	R\$ 14.091.911,30	R\$ 2.016.289,00	R\$ 10.526.765,40
TOTAL GLOBAL		R\$	R\$	R\$	34.259.531,90

Fonte: IPGC, 2023.

6. FONTES DE RECURSOS E SISTEMAS DE FINANCIAMENTO

Os investimentos para o saneamento básico são essenciais para implementar as ações dos programas do sistema de abastecimento de água, sistema de esgoto, drenagem das águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Em algumas situações, será preciso realizar investimentos significativos que podem superar a capacidade financeira do município.

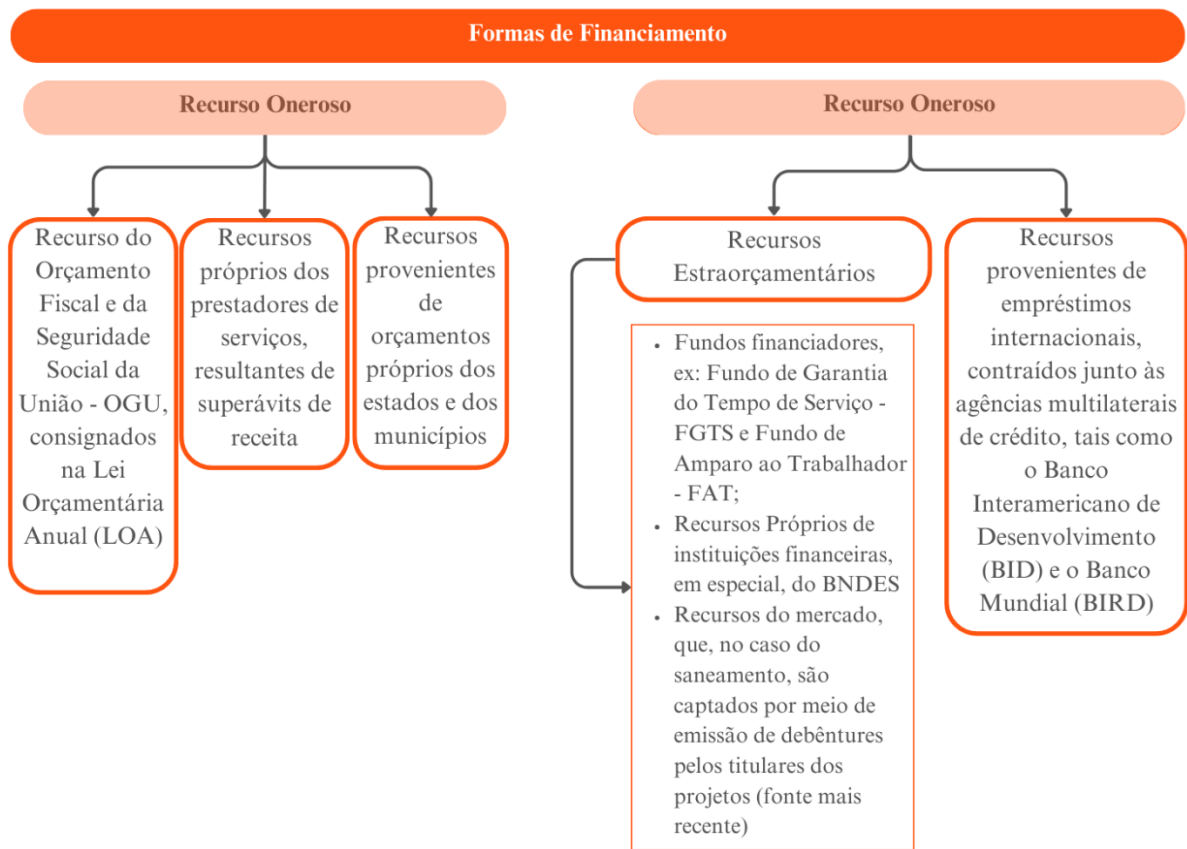
Por essas razões, são necessárias fontes de investimento. De maneira complementar, é importante definir a classificação desses recursos, sejam eles onerosos ou não onerosos. Segundo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social- BNDES (2021), recursos onerosos são aqueles que precisam ser pagos novamente, como empréstimos, financiamentos e emissão de títulos de dívida (debêntures). Esses, são chamados de onerosos pois o tomador deve pagar de volta o recurso captado à taxa de juros e correção monetária. Já os recursos não



onerosos são aqueles que não precisam ser pagos, como recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e de fundos não reembolsáveis.

A seguir, é possível analisar as fontes de recurso, seccionadas em onerosas e não onerosas, apresentadas na Figura 43.

Figura 43 – Formas de financiamento



Fonte: IPGC, 2023.

Nos tópicos abaixo, são descritos de forma mais detalhada os tipos de fontes de investimento que o município pode utilizar como recurso.

6.1. RECURSOS EXTRAORÇAMENTÁRIOS

Os recursos extraorçamentários, também denominados recursos onerosos, são operações de crédito financiadas pelos fundos financiadores como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), por instituições financeiras ou por operações de mercado. São chamados de onerosos, pois o tomador deve pagar de volta o recurso captado à taxa de juros e correção monetária. Cabe ressaltar que, as taxas de juros e outros encargos cobrados pelos fundos são atrativos, e os prazos de amortização são mais dilatados, se comparados aos de mercado.

Ademais, seus encargos totais são compatíveis com as taxas de retorno da maioria dos serviços de saneamento básico, como o abastecimento de água e o esgotamento sanitário.



6.2. RECURSOS DO ORÇAMENTO FISCAL E DA SEGURIDADE SOCIAL DA UNIÃO

Os recursos do Orçamento Fiscal e da Seguridade Social da União (OGU), mencionados na Lei Orçamentária Anual (LOA), são comumente conhecidos como recursos não onerosos. Essa expressão se refere aos fundos disponibilizados pelo Governo Federal que não envolvem o pagamento de juros ou custos adicionais por parte dos beneficiários ou entidades que os recebem.

O OGU é o conjunto de recursos financeiros que o Governo Federal planeja gastar em suas diversas áreas de atuação ao longo de um ano. Ele é elaborado anualmente na forma da Lei Orçamentária Anual e inclui fundos destinados a diversas finalidades, como saúde, educação, infraestrutura, segurança, saneamento básico, entre outros.

Quando se fala em "recursos não onerosos" no contexto do OGU, está-se destacando que esses fundos não impõem custos adicionais aos beneficiários. Em outras palavras, o governo fornece esses recursos sem exigir o pagamento de juros, taxas ou qualquer outra forma de encargo financeiro.

Esses recursos não onerosos são frequentemente utilizados para financiar projetos e programas de interesse público. Por exemplo, o governo federal pode alocar recursos não onerosos para a construção de escolas, hospitais, estradas, projetos de saneamento básico e outras iniciativas que beneficiem a população em geral.

A fonte desses recursos não onerosos é o financiamento público, ou seja, são valores provenientes dos impostos e taxas pagos pelos cidadãos e empresas ao governo. O governo, por meio do processo orçamentário, decide como alocar esses recursos em diferentes setores para atender às necessidades da sociedade.

6.3. RECURSO PROVENIENTE DE ORÇAMENTO PRÓPRIO DO ESTADO OU MUNICÍPIO

Os recursos provenientes do próprio estado ou município para o saneamento básico são aqueles gerados e disponibilizados pela administração pública local, ou seja, pelo governo estadual ou municipal, com o objetivo de financiar projetos e programas relacionados ao saneamento básico. Esses recursos podem ser originados de diversas fontes e são essenciais para melhorar



a infraestrutura e a qualidade dos serviços de abastecimento de água, tratamento de esgoto, coleta e disposição adequada de resíduos sólidos, e drenagem de águas pluviais.

Os governos estaduais e municipais alocam recursos do próprio orçamento para investir em projetos de saneamento básico. Esses recursos provêm da arrecadação de impostos, taxas e outras fontes de receita do governo.

6.4. RECURSOS PROVENIENTES DE EMPRÉSTIMOS INTERNACIONAIS

Recursos provenientes de empréstimos internacionais são fundos obtidos por um país ou entidade governamental por meio de acordos de empréstimo com agências multilaterais de crédito, como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (BIRD). Esses empréstimos internacionais são frequentemente utilizados para financiar projetos de desenvolvimento e infraestrutura, incluindo áreas como saneamento básico, saúde, educação e desenvolvimento econômico. Geralmente, esses fundos são concedidos com condições e termos específicos e devem ser reembolsados com juros ao longo do tempo. Eles desempenham um papel importante no apoio ao crescimento econômico e na melhoria das condições de vida em países e regiões que buscam financiamento adicional para projetos de grande escala.

6.5. RECURSOS PRÓPRIOS DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS

Recursos próprios dos prestadores de serviços de saneamento são fundos gerados pelas próprias entidades ou empresas responsáveis por fornecer serviços de abastecimento de água, tratamento de esgoto, coleta de resíduos sólidos e outros serviços relacionados ao saneamento. Esses recursos são originados a partir de superávits de receita, ou seja, quando a arrecadação de receitas dessas entidades excede os seus custos operacionais e investimentos.

Esses fundos próprios são fundamentais para garantir a sustentabilidade financeira das operações de saneamento básico, permitindo que as prestadoras de serviços reinvestam em infraestrutura, manutenção e expansão das redes. Além disso, esses recursos podem ser usados para melhorias na qualidade dos serviços, atendimento às novas áreas e para o cumprimento de regulamentações ambientais.

Em resumo, os recursos próprios dos prestadores de serviços de saneamento, resultantes de superávits de receita, representam uma importante fonte de financiamento para a contínua



prestação e melhoria dos serviços de saneamento básico, contribuindo para a promoção da saúde pública e a qualidade de vida das comunidades atendidas.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas. Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021. **Norma de Referência ANA nº 01 (NR1)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/normativos-publicados-pela-ana-para-o-saneamento-basico/resolucao-ana-no-79-2021-1>>. Acesso em: 05/12/23.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. **Recursos Onerosos**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/prestacao-de-contas/fontes-de-recursos>>. Acesso em: 05/12/23.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico; Altera As Leis nos 6.766, de 19 de Dezembro de 1979, 8.036, de 11 de Maio de 1990, 8.666, de 21 de Junho de 1993, 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995; Revoga A Lei no 6.528, de 11 de Maio de 1978; e Dá Outras Providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2007a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

BRASIL. **Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>.

BRASIL. **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**. Secretaria Nacional de Saneamento. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/ptbr/assuntos/saneamento/plansab/VersaoConselhosResoluoAltaCapaAtualizada.pdf>. Acesso em 12 de abril de 2023.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental**. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares - Brasília, DF: MMA, 2022. 209 p.

Caraguatatuba/SP. **Prefeitura de Caraguatatuba**. Modelos de informativos para a conscientização quanto ao correto manejo dos RCCs, 2019. Disponível em:<https://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/uploads/services/Meio_Ambiente/Plano_Residuos_Solidos.pdf>. Acesso em: 05/12/23.

Contemar Ambiental. **A importância da containerização 2023**. Disponível em: <<https://contemar.com.br/>>. Acesso em: 05/12/23.



Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Estabelece o novo marco legal do saneamento básico.

Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Lei Municipal nº 4.823/2017 - Barbacena/MG.

Portal Empraba, 2021. **Leiras de compostagem**. Disponível em: <<https://www.empraba.br/hortalica-nao-e-so-salada/secoes/compostagem>>.

Acesso em: 05/12/23.

Prefeitura de Santa Luzia/MG, 2021. **Santa Luzia mais limpa e sustentável: Prefeitura inicia instalação de lixeiras com frases educativas na Avenida Brasília**. Disponível em: <<https://www.santaluzia.mg.gov.br/v2/index.php/noticiasv3/santa-luzia-mais-limpa-e-sustentavel-prefeitura-inicia-instalacao-de-lixeyras-com-frases-educativas-na-avenida-brasilia/>>. Acesso em: 05/12/23.

Serviço de Água e Saneamento. **Projeto de concepção dos sistemas de água e esgoto - SAS** - Barbacena, 2015.

SNIS, Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. **Ministério das Cidades**. Série Histórica. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica>. Acessado em: 05 de julho de 2023.

LUMAQ INDUSTRIAL. **Usina de Britagem Fixa**. 2023. Disponível em: <https://lumaqindustrial.com.br/usina-de-britagem-fixa/>. Acessado em: 05 de junho de 2023.