



EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Danny Dalberson de Oliveira (DDO) – Coordenador
Leonardo Mitre Alvim de Castro (LMC) – Coordenador Executivo
Aída Pereira Andreazza (APA) – Gestão de Recursos Hídricos
Beatriz Furtunato da Silva (BES) – Geoprocessamento
Flora Kaori Abuno (FKA) – Gestão de Recursos Hídricos
Gabriela Barbosa da Costa (GBC) – Geoprocessamento
Laís Amorim (LA) – Qualidade das Águas
Miguel Fontes de Souza (MFD) – Gestão de Recursos Hídricos

Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.
2	13/07/2022	Atendimento a comentários			
1	08/07/2022	Atendimento a comentários			
0	23/05/2022	Emissão Inicial			

CONTRATO DE GESTÃO Nº 028/ANA/2020 - SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DE PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS E ESTUDO PARA O PLANEJAMENTO DE ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ÂMBITO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO - TRECHO ALTO SÃO FRANCISCO

Programa para Efetivação do Enquadramento das Águas Superficiais da Circunscrição Hidrográfica SF4 – Bacia do Entorno de Três Marias

Elaborado por:

APA, BES, FKA, GBC, LMC, MFD, LA.

Supervisionado por:

LMC

Aprovado por:

DDO

Revisão

Finalidade

Data

2

3

13/07/2022

Legenda Finalidade: (1) Para informação (2) Para Comentário (3) Para Aprovação



ENGECORPS ENGENHARIA S.A.
Alameda Tocantins, 125 – 12º andar - Cj. 1202
Contrato: 02/2021

APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte do contrato nº 02/2021 firmado em 03/03/2021 entre a Agência Peixe Vivo (APV) e a ENGECORPS para a elaboração da “Proposta de Enquadramento dos Corpos d’Água Superficiais e a Elaboração de um Planejamento de Enquadramento das Águas Subterrâneas na Bacia do Rio São Francisco, a Montante da Barragem de Três Marias (Alto São Francisco)”, no âmbito do Contrato de Gestão nº 028/ANA/2020. Em 18/03/2021, a APV emitiu a Ordem de Serviço (OS) nº 05/2021, autorizando o início dos estudos.

Conforme preconizado no Termo de Referência (TR), o trabalho tem seu desenvolvimento ao longo de 17 meses, tendo uma estrutura metodológica pautada em oito etapas, sendo que cada uma delas culmina na entrega de um produto, conforme a seguir:

Produto	Título	Descrição do Conteúdo
1	Plano de Trabalho	Linhas gerais do desenvolvimento do estudo e detalhamento do cronograma do projeto
2	Diagnóstico	Levantamento das informações necessárias para se estabelecer o estado da arte do conhecimento acerca do tema de recursos hídricos nas CHs SF2, SF3 e SF4 do Alto São Francisco
3	Prognóstico	Resultados do trabalho de elaboração de cenários futuros que servirão de referência para a realização dos estudos específicos (enquadramento de águas superficiais e programa de monitoramento de águas subterrâneas)
4	Metas do Enquadramento das Águas Superficiais	Proposição para as metas progressivas e alternativas de enquadramento
5	Programa de Efetivação do Enquadramento das Águas Superficiais	Definição das intervenções, com estimativa de custos das ações, propostas de metodologia de acompanhamento de metas progressivas, e recomendações para os setores usuários e comitês de bacia
6	Proposta Conceitual para o Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	Definições operacionais da rede de monitoramento (pontos, frequências de amostragem e análise, parâmetros), do arranjo institucional, dos custos envolvidos e dos prazos para implantação
7	Relatório Final do Enquadramento dos Corpos d’Água Superficiais	Conclusões do estudo de enquadramento das águas superficiais das sub-bacias do Alto São Francisco
8	Relatório Final do Planejamento de Monitoramento das Águas Subterrâneas	Determinações para a implantação do programa de monitoramento das águas subterrâneas das sub-bacias do Alto São Francisco

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO.....	I
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. EMBASAMENTO LEGAL DA ETAPA DE PROPOSIÇÃO DO PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO.....	19
3. METAS DE ENQUADRAMENTO PROPOSTAS	21
3.1 O ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS	21
3.2 METODOLOGIA.....	24
3.3 USOS PREPONDERANTES MAIS RESTRITIVOS E ENQUADRAMENTO PARA OS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS	28
3.4 ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS AFLUENTES	32
4. PLANO DE INVESTIMENTOS.....	38
4.1 METODOLOGIA APLICADA	38
4.2 AÇÕES PROPOSTAS	40
A) <i>Estações de Tratamento de Esgoto</i>	40
B) <i>Sistemas Individuais de Tratamento.....</i>	42
4.3 AÇÕES PROPOSTAS	43
4.3.1 <i>Município de Abaeté</i>	44
4.3.2 <i>Município de Arapuá</i>	46
4.3.3 <i>Município de Biquinhas</i>	48
4.3.4 <i>Município de Carmo do Paranaíba.....</i>	50
4.3.5 <i>Município de Cedro do Abaeté.....</i>	52

4.3.6	<i>Município de Córrego Danta</i>	54
4.3.7	<i>Município de Estrela do Indaiá</i>	56
4.3.8	<i>Município de Felixlândia</i>	58
4.3.9	<i>Município de Lagoa Formosa</i>	60
4.3.10	<i>Município de Matutina</i>	62
4.3.11	<i>Município de Morada Nova de Minas</i>	64
4.3.12	<i>Município de Paineiras</i>	66
4.3.13	<i>Município de Patos de Minas</i>	68
4.3.14	<i>Município de Pompéu</i>	70
4.3.15	<i>Município de Quartel Geral</i>	72
4.3.16	<i>Município de Rio Paranaíba</i>	74
4.3.17	<i>Município de Santa Rosa da Serra</i>	76
4.3.18	<i>Município de São Gonçalo do Abaeté</i>	78
4.3.19	<i>Município de São Gotardo</i>	80
4.3.20	<i>Município de Serra da Saudade</i>	82
4.3.21	<i>Município de Tiros</i>	84
4.3.22	<i>Município de Três Marias</i>	86
4.3.23	<i>Município de Varjão de Minas</i>	88
4.4	SÍNTESE DO PLANO DE INVESTIMENTOS	90
5.	RECOMENDAÇÕES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE.....	99
6.	RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES EDUCATIVAS E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	107

7.	RECOMENDAÇÕES A OUTROS AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS ENVOLVIDOS	111
8.	PROPOSTAS AOS PODERES PÚBLICOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL PARA ADEQUAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS	116
9.	SUBSÍDIOS TÉCNICOS E RECOMENDAÇÕES À ATUAÇÃO DO CBH ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS	119
10.	PROPOSTA DE UM SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	123
11.	CONSULTA PÚBLICA	128
11.1	CONVITES E MOBILIZAÇÃO.....	128
11.2	REALIZAÇÃO DO EVENTO.....	142
11.3	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES.....	144
12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
13.	REFERÊNCIAS	150
	ANEXO I – ATA DA REUNIÃO COM O GAT PRÉ-CONSULTA PÚBLICA	152
	ANEXO II – APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO DO PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO NA CONSULTA PÚBLICA	153

Lista de Figuras

Figura 1-1 – Fluxograma dos Produtos Desenvolvidos e Previstos neste Estudo.	17
Figura 3-1 – Divisão da CH SF4 em sub-bacias.	22
Figura 3-2 – Áreas (em km ²) das sub-bacias da CH SF4.....	24
Figura 3-3 – Fluxograma da metodologia de desenvolvimento dos estudos de Enquadramento dos corpos d'água superficiais.....	26
Figura 3-4 – Metodologia de enquadramento dos afluentes, segundo alternativas 1 e 2.	28
Figura 3-5 – Classes atendidas atualmente e proposta de enquadramento para os corpos hídricos da sub-bacia do rio Abaeté.	34
Figura 3-6 – Classes atendidas atualmente e proposta de enquadramento para os corpos hídricos da sub-bacia do rio Borrachudo.	35
Figura 3-7 – Classes atendidas atualmente e proposta de enquadramento para os corpos hídricos da sub-bacia do rio Indaiá.	36
Figura 3-8 – Classes atendidas atualmente e proposta de enquadramento para os corpos hídricos das sub-bacias das margens direita e esquerda do Reservatório de Três Marias.	37
Figura 4-1 – Metodologia aplicada no Plano de Investimentos.	39
Figura 4-2 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Abaeté.....	46
Figura 4-3 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Arapuá.	48

Figura 4-4 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Biquinhas	50
Figura 4-5 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Carmo do Paranaíba.....	52
Figura 4-6 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Cedro do Abaeté.....	54
Figura 4-7 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Córrego Danta.	56
Figura 4-8 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Estrela do Indaiá.	58
Figura 4-9 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Felixlândia.....	60
Figura 4-10 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Lagoa Formosa.	62
Figura 4-11 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Matutina.	64
Figura 4-12 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Morada Nova de Minas.	66
Figura 4-13 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Paineiras.	68
Figura 4-14 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Patos de Minas.	70
Figura 4-15 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Pompéu.....	72

Figura 4-16 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Quartel Geral.	74
Figura 4-17 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Rio Paranaíba.	76
Figura 4-18 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Santa Rosa da Serra.	78
Figura 4-19 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de São Gonçalo do Abaeté.	80
Figura 4-20 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de São Gotardo.	82
Figura 4-21 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Serra da Saudade.	84
Figura 4-22 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Tiros.	86
Figura 4-23 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Três Marias.	88
Figura 4-24 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Varjão de Minas.	90
Figura 4-25 – Cronograma de implantação das ações nos três horizontes propostos.	92
Figura 4-26 – Ações propostas para a CH SF4 para alcance do enquadramento proposto.	97
Figura 4-27 – Custos por município para realização das ações propostas.	98
Figura 10-1 – Fluxograma de aplicação da metodologia de avaliação de PRHs.	124

Figura 11-1 – Convite à Consulta Pública de Validação do Programa de Efetivação das 3 bacias hidrográficas em estudo (e-mail).....	130
Figura 11-2 – Postagem de Convite à Consulta Pública de Validação do Programa de Efetivação das 3 bacias hidrográficas em estudo no Facebook.....	131
Figura 11-3 – Postagem de Convite à Consulta Pública de Validação do Programa de Efetivação da CH SF4 no Instagram.....	132
Figura 11-4 – Exemplo de postagem no Youtube de chamada às Consultas Públicas do Programa de Efetivação.....	133
Figura 11-5 – Página do Youtube para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento e chamadas para consultas públicas.	134
Figura 11-6 – Postagens no Youtube das gravações das consultas públicas já realizadas.....	135
Figura 11-7 – Página do Facebook para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento.	136
Figura 11-8 – Postagens no Facebook para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento.	137
Figura 11-9 – Página do Instagram para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento.	138
Figura 11-10 – Postagens no Instagram para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento.	139
Figura 11-11 – Mensagem de convite à consulta pública enviada por WhatsApp. .	140
Figura 11-12 – Link direto para acesso às gravações das consultas públicas já realizadas e download dos relatórios.	141
Figura 11-13 – Captura de tela durante a consulta pública.	142

Lista de Quadros

Quadro 2-1 – Itens previstos para a Etapa de Programa para Efetivação do Enquadramento.....	20
Quadro 3-1 – Sub-bacias da CH SF4.....	23
Quadro 3-2 – Matriz das metas de enquadramento intermediárias e final.	30
Quadro 4-1 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Abaeté.	45
Quadro 4-2 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Arapuá.	47
Quadro 4-3 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Biquinhas.....	49
Quadro 4-4 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Carmo do Paranaíba.....	51
Quadro 4-5 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Cedro do Abaeté.....	53
Quadro 4-6 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Córrego Danta.....	55
Quadro 4-7 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Estrela do Indaiá.....	57
Quadro 4-8 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Felixlândia.....	59
Quadro 4-9 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Lagoa Formosa.	61

Quadro 4-10 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Matutina.....	63
Quadro 4-11 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Morada Nova de Minas	65
Quadro 4-12 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Paineiras.	67
Quadro 4-13 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Patos de Minas.....	69
Quadro 4-14 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Pompéu.....	71
Quadro 4-15 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Quartel Geral.	73
Quadro 4-16 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Rio Paranaíba.....	75
Quadro 4-17 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Santa Rosa da Serra.	77
Quadro 4-18 – Custos de implantação das ações previstas para o município de São Gonçalo do Abaeté.....	79
Quadro 4-19 – Custos de implantação das ações previstas para o município de São Gotardo.	81
Quadro 4-20 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Serra da Saudade.	83
Quadro 4-21 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Tiros.	85

Quadro 4-22 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Três Marias	87
Quadro 4-23 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Varjão de Minas.....	89
Quadro 4-24 – Custos por município das ações propostas.....	93
Quadro 4-25 – Cronograma de ações e custos por município.	94
Quadro 10-1 – Modelo de quadro a ser montado para cada município.	126

Lista de Siglas

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APV – Agência Peixe Vivo

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CEF – Caixa Econômica Federal

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CH – Circunscrição Hidrográfica

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA – Comitê Nacional de Meio Ambiente

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CT – Coliformes Termotolerantes

CTs – Câmaras Técnicas

CTOC – Câmara Técnica de Outorga e Cobrança

CTPLAN – Câmara Técnica de Planejamento

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DN – Deliberação Normativa

EE – Estação Elevatória de Esgoto

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

GAT – Grupo de Acompanhamento Técnico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INCC – Índice Nacional de Custos da Construção

LR – Linha de Recalque

NBR – Norma Brasileira

OS – Ordem de Serviço

PAP – Plano de Aplicação Plurianual

PDRH – Plano Diretor de Recursos Hídricos

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PESB – Plano Estadual de Saneamento Básico

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PPA – Plano Plurianual

PRH – Plano de Recursos Hídricos

PRHSF – Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

PT – Fósforo Total

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SESAM – Serviço de Saneamento Ambiental Municipal

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices

SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SUPRAM – Superintendência Regional de Meio Ambiente

TR – Termo de Referência

UFC – Unidade Formadora de Colônia

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta o Produto 5 – Programa para Efetivação do Enquadramento da Circunscrição Hidrográfica (CH) SF4, bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, atendendo ao escopo definido no Termo de Referência que orientou o desenvolvimento dos estudos objeto do contrato previamente mencionado firmado entre a Agência Peixe Vivo (APV) e a ENGECORPS, além do conteúdo da etapa em questão, validado em conjunto com a contratante e o Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT) durante a fase de planejamento dos trabalhos, consolidado no relatório do Plano de Trabalho.

Para a construção deste documento, foram desenvolvidas análises complementares às etapas anteriores do estudo, com vistas a dar suporte à proposição do programa de efetivação do enquadramento, que consolida as propostas de ações de gestão, prazos de execução, planos de investimentos e instrumentos de compromisso para que as águas da bacia hidrográfica em análise atendam aos limites de qualidade propostos em função dos usos preponderantes mais restritivos.

Nesse sentido, seguindo o diagnóstico e prognóstico construídos e apresentados, respectivamente, nos produtos 2 e 3 e as propostas de metas finais e intermediárias de enquadramento de cada trecho de curso de água apresentadas no produto 4, nesta etapa são consolidadas as ações constantes do Programa de Efetivação do Enquadramento. A etapa anterior apresentou propostas de intervenções previstas na bacia, assim como seus custos preliminares, que são aqui consolidados. Com isso, trata-se da última etapa de desenvolvimento de estudos técnicos de enquadramento, sendo importante ressaltar que os produtos referentes ao enquadramento serão consolidados em um relatório final, que trata do documento final resultante dos estudos.

Para melhor entendimento dos estudos ora em desenvolvimento, foi construída a Figura 1-1 com a exposição do fluxograma de trabalho considerando todos os produtos do estudo. Nesse sentido, este documento refere-se ao Produto 5 no fluxograma de trabalho, que consta do Programa de Efetivação do Enquadramento das Águas Superficiais. Ele foi construído com base em informações advindas das

etapas anteriores de Plano de Trabalho (Produto 1), Diagnóstico (Produto 2), Prognóstico (Produto 3) e Proposição de Metas Relativas às Alternativas de Enquadramento (Produto 4). Na sequência, o próximo produto referente às águas superficiais tratará do Relatório Final de Enquadramento (Produto 7), que consolidará todos os resultados obtidos de forma que possam ser compreendidos de forma integrada e unificada em um documento único.

Especificamente para as águas subterrâneas, considerando a escassez de informações que possibilitassem o desenvolvimento de uma proposta de enquadramento, são previstos os produtos 6 e 8, respectivamente, com a proposta conceitual de um Programa de Monitoramento e o Relatório Final de Planejamento para um futuro enquadramento. Assim, espera-se que, assim que houver informações adequadas de qualidade das águas subterrâneas, seja também possível realizar o seu enquadramento.

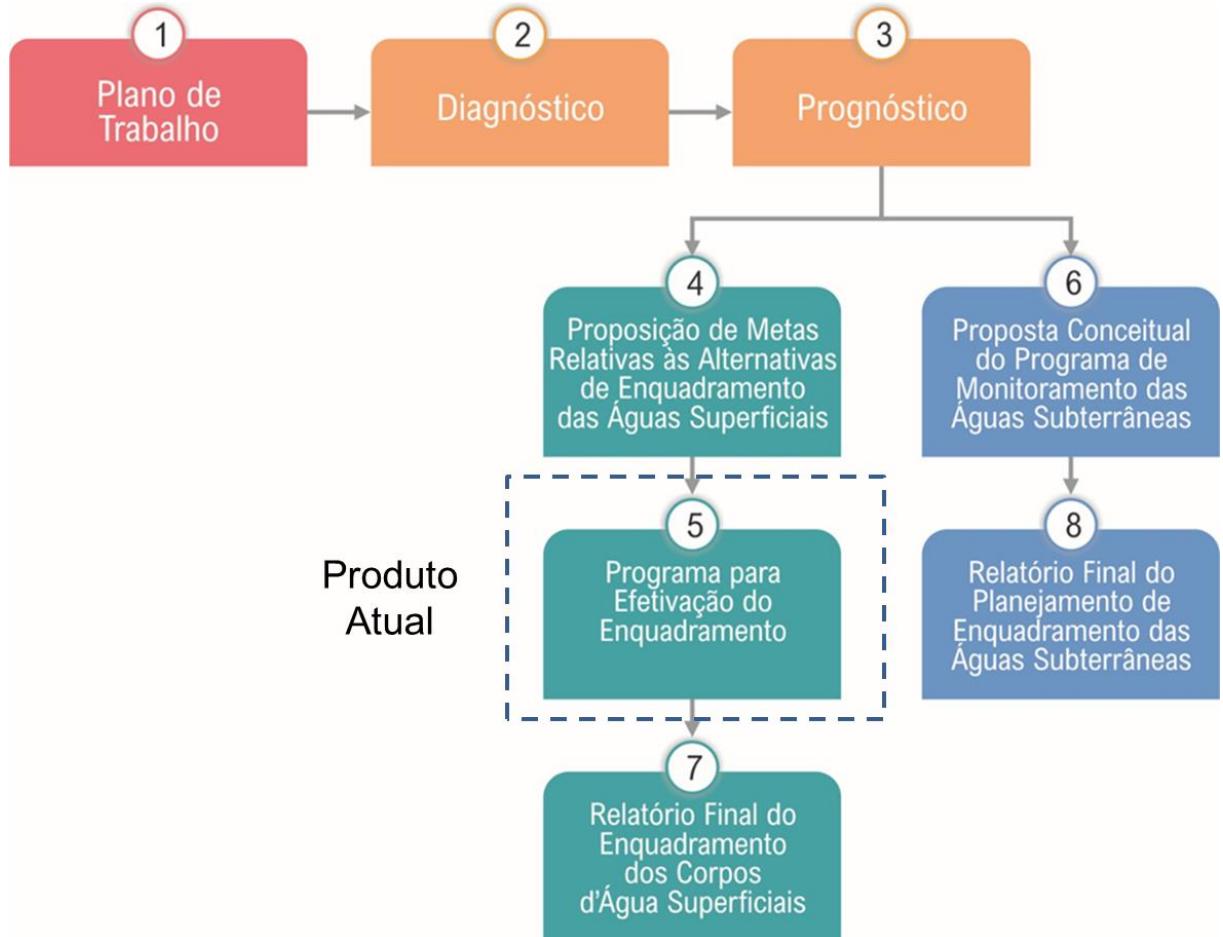


Figura 1-1 – Fluxograma dos Produtos Desenvolvidos e Previstos neste Estudo.

Fonte: elaboração própria.

Assim, todas as análises realizadas e apresentadas ao longo do texto visaram atender todas as demandas do termo de referência e da legislação pertinente, tendo sido apresentadas com o nível de profundidade e de acordo com as bases de dados disponíveis e que foram levantadas ao longo do estudo até o momento.

O relatório está estruturado conforme itemização discriminada a seguir:

- Capítulo 1 – Introdução;
- Capítulo 2 – Embasamento Legal da Etapa de Proposição do Programa de Efetivação do Enquadramento;
- Capítulo 3 – Metas de Enquadramento Propostas;

- Capítulo 4 – Plano de Investimentos;
- Capítulo 5 – Recomendações para os Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e Meio Ambiente;
- Capítulo 6 – Recomendações de Ações Educativas de Mobilização Social;
- Capítulo 7 – Recomendações a outros Agentes Públicos e Privados Envolvidos;
- Capítulo 8 – Propostas aos Poderes Públicos Federal, Estadual e Municipal para Adequação de Planos, Programas e Projetos;
- Capítulo 9 – Subsídios Técnicos e Recomendações à Atuação do CBH Entorno da Represa de Três Marias;
- Capítulo 10 – Proposta de um Sistema de Acompanhamento e Avaliação do Enquadramento;
- Capítulo 11 – Consulta Pública;
- Capítulo 12 – Considerações Finais;
- Capítulo 13 – Referências.

2. EMBASAMENTO LEGAL DA ETAPA DE PROPOSIÇÃO DO PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

O desenvolvimento desta etapa deve passar, inicialmente, pela identificação dos requisitos legais previstos nos atos normativos nacionais e estaduais de Minas Gerais referentes ao tema e ao conteúdo básico desta etapa. Nesse sentido, de acordo com o previsto na Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH nº 91/2008, o estudo de enquadramento de corpos de água em classes deve constar de quatro etapas:

- I. Diagnóstico;
- II. Prognóstico;
- III. Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento; e
- IV. Programa para efetivação do enquadramento.

As três primeiras etapas já foram concluídas, tendo seus resultados apresentados, respectivamente, nos produtos 1, 2 e 3 deste estudo. O momento atual consta da quarta etapa, que trata da proposta de programa para efetivação do enquadramento. De acordo com a resolução do CNRH supracitada, a partir dos objetivos e metas, bem como ações já propostas de forma preliminar na etapa anterior, devem ser apresentadas ações de gestão e seus prazos de execução, planos de investimentos e instrumentos de compromisso, compreendendo uma série de recomendações, como exposto no Quadro 2-1.

De abrangência estadual, a Deliberação Normativa – DN Conjunta do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH nº 06/2017 também dispõe que o programa de efetivação do enquadramento deve apresentar as ações de gestão e prazos de execução, custos e planos de investimentos, mas apresenta algumas diferenças nos textos das recomendações propostas, sendo expostas no mesmo Quadro 2-1.

Para efeito de comparação, os itens comuns previstos nos atos legais nacional e estadual foram colocados lado a lado no quadro em questão, o que permite a identificação de pequenas diferenças textuais, mas com conteúdo semelhante. De

toda forma, destaca-se que na DN conjunta estadual constam proposta de acompanhamento e levantamento de custos para investimento nas ações.

Quadro 2-1 – Itens previstos para a Etapa de Programa para Efetivação do Enquadramento

Resolução CNRH nº 91/2008	DN Conjunta COPAM / CERH nº 06/2017
Recomendações para os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente que possam subsidiar a implementação, integração ou adequação de seus respectivos instrumentos de gestão, de acordo com as metas estabelecidas, especialmente a outorga de direito de uso de recursos hídricos e o licenciamento ambiental	Recomendações que subsidiem os órgãos gestores de recursos hídricos e do meio ambiente na aplicação, integração e adequação de seus respectivos instrumentos e ferramentas de gestão, de acordo com as metas estabelecidas, especialmente à outorga de direito de uso de recursos hídricos, o monitoramento quali-quantitativo da água e o licenciamento ambiental
Recomendações de ações educativas, preventivas e corretivas, de mobilização social e de gestão, identificando-se os custos e as principais fontes de financiamento	Recomendações de ações educativas e de mobilização social
Recomendações aos agentes públicos e privados envolvidos, para viabilizar o alcance das metas e os mecanismos de formalização, indicando as atribuições e compromissos a serem assumidos	Recomendações de atribuições a serem assumidos pelos principais agentes públicos e privados para viabilizar o alcance das metas, identificando e sugerindo a formalização de acordos sociais e instrumentos de compromisso
Propostas a serem apresentadas aos poderes públicos federal, estadual e municipal para adequação dos respectivos planos, programas e projetos de desenvolvimento e dos planos de uso e ocupação do solo às metas estabelecidas na proposta de enquadramento	Propostas a serem apresentadas aos poderes públicos federal, estadual e municipal para adequação dos respectivos planos, programas e projetos de desenvolvimento e de uso e ocupação do solo para viabilizar o alcance das metas, o permanente monitoramento de qualidade de água e fontes poluidoras, e o comprometimento com resultados de tratamento de efluentes e metas físico-químicas a serem alcançadas, de forma isolada e cumulativa no âmbito da bacia hidrográfica
Subsídios técnicos e recomendações para a atuação dos comitês de bacia hidrográfica	Recomendações para subsidiar a atuação dos comitês de bacia hidrográfica
-	Proposta de um sistema de acompanhamento e avaliação do programa previsto no caput, que contemple indicadores de resultados
-	Levantamento de custos e estimativa de recursos necessários para investimento em ações preventivas, corretivas e de gestão identificando-se as principais fontes de financiamento

Fonte: Resolução CNRH nº 91/2008 e DN Conjunta COPAM / CERH nº 06/2017

Especificamente no termo de referência de contratação do presente estudo, consta, ainda, a sugestão de análise das ações propostas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2016-2025 – PRHSF, de forma a verificar a possibilidade de também compor o presente programa de efetivação do enquadramento. Nesse sentido, destaca-se que tais ações já foram previamente avaliadas na etapa anterior deste estudo, assim como as propostas no PDRH – Plano Diretor de Recursos Hídricos da CH SF4 – bacia hidrográfica do Entorno da Represa

de Três Marias. Alguns aspectos já apresentados na etapa anterior (Produto 4) também são replicados no termo de referência, como a necessidade de constar as metas de curto, médio e longo prazos e a proposição de intervenções necessárias para promover o enquadramento. De toda forma, como forma de contextualização para a proposição do programa de investimentos, serão reapresentadas tais metas e intervenções previstas.

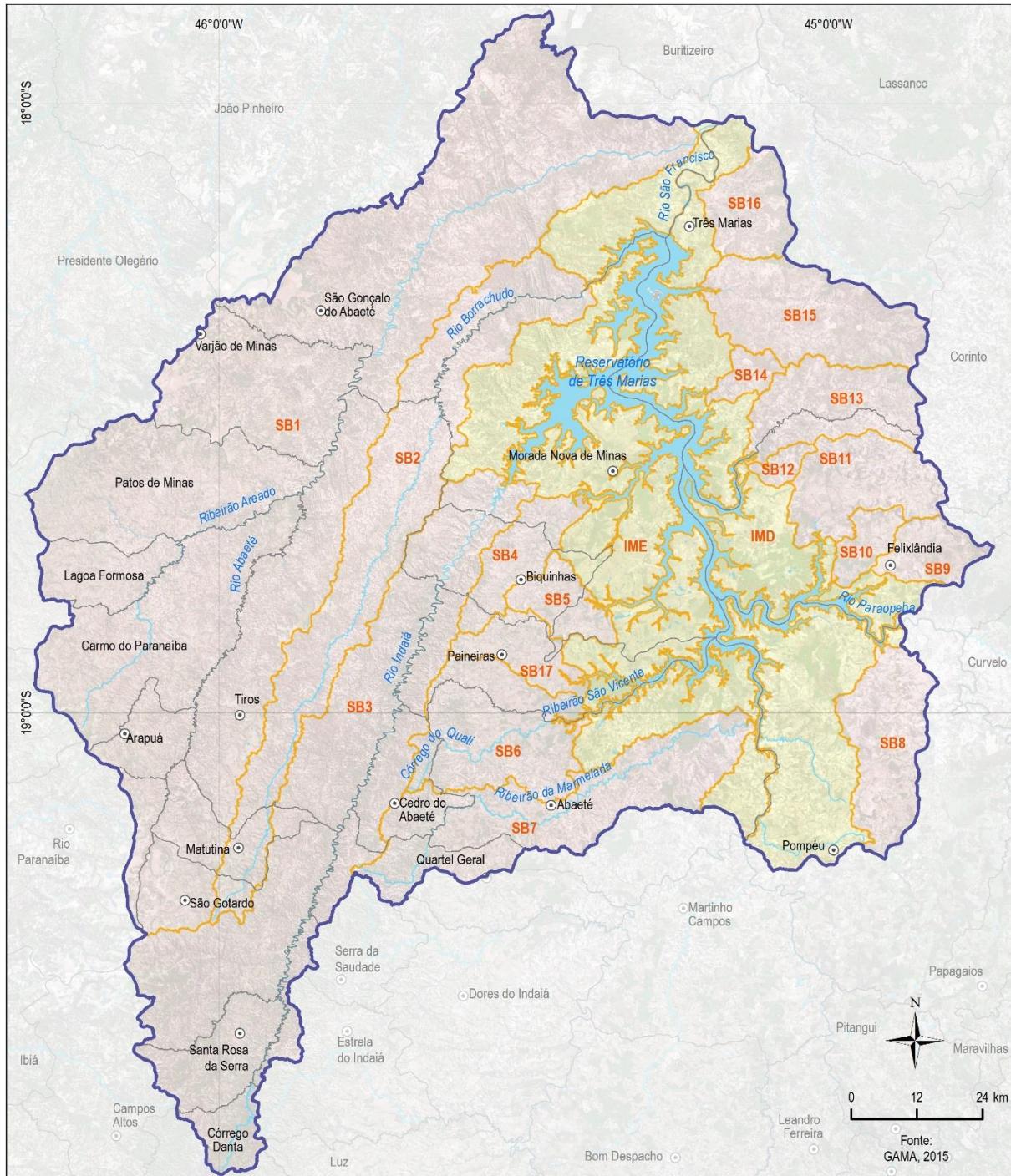
Assim, as recomendações e propostas apresentados nos atos legais supracitados, bem como os itens constantes do termo de referência deste estudo serão expostos nos próximos itens deste relatório, de forma a consolidar esta última etapa de estudos.

3. METAS DE ENQUADRAMENTO PROPOSTAS

De acordo com a sequência deste estudo, a etapa anterior constou da proposição de metas alternativas de enquadramento de corpos de água em classes. Para isso, foram considerados os resultados das modelagens e análises diagnósticas e prognósticas realizadas nas etapas anteriores.

3.1 O ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS

Para o desenvolvimento dos estudos de cada etapa, é fundamental o conhecimento da bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, que já foi devidamente descrita e analisada na etapa de Diagnóstico. De toda forma, para dar subsídio aos estudos desenvolvidos nesta etapa e ao entendimento de suas principais sub-bacias e trechos, a bacia é reapresentada na Figura 3-1 e na Figura 3-2 a seguir e tem suas sub-bacias com suas respectivas áreas reapresentadas no Quadro 3-1. Esta reapresentação é relevante para que o leitor possa se situar dentro do contexto da bacia nos subitens posteriores deste documento.



LEGENDA

- Sede municipal
 - Limite municipal
 - Curso d'água
 - Massa d'água
 - CH SF4 - Região do Entorno do Reservatório de Três Marias

Áreas de drenagem da CH SF4

- Interbacia
 - Sub-bacia

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Figura 3-1 – Divisão da CH SF4 em sub-bacias.

Quadro 3-1 – Sub-bacias da CH SF4.

Código sub bacia	Sub bacia	Área (km ²)
SB1	Rio Abaeté	5.849,60
SB2	Rio Borrachudo	1.365,80
SB3	Rio Indaiá	2.349,30
SB4	Ribeirão Sucuriú	230,7
SB5	Ribeirão da Extrema	163,7
SB6	Ribeirão São Vicente	583,6
SB7	Ribeirão Marmelada	876,4
SB8	Ribeirão Canabrava	414,6
SB9	Riacho do Bagre	162,1
SB10	Riacho Fundo	106,2
SB11	Ribeirão do Peixe	372,1
SB12	Córrego Riachão	48,5
SB13	Ribeirão da Extrema Grande	390,8
SB14	Córrego do Bairro	76,7
SB15	Ribeirão do Boi	558,3
SB16	Córrego Espírito Santo	235
SB17	Córrego Forquilha	186,5
IMD	Interbacia Margem Direita	1.698,70
IME	Interbacia Margem Esquerda	2.123,90

Fonte: Elaboração própria.

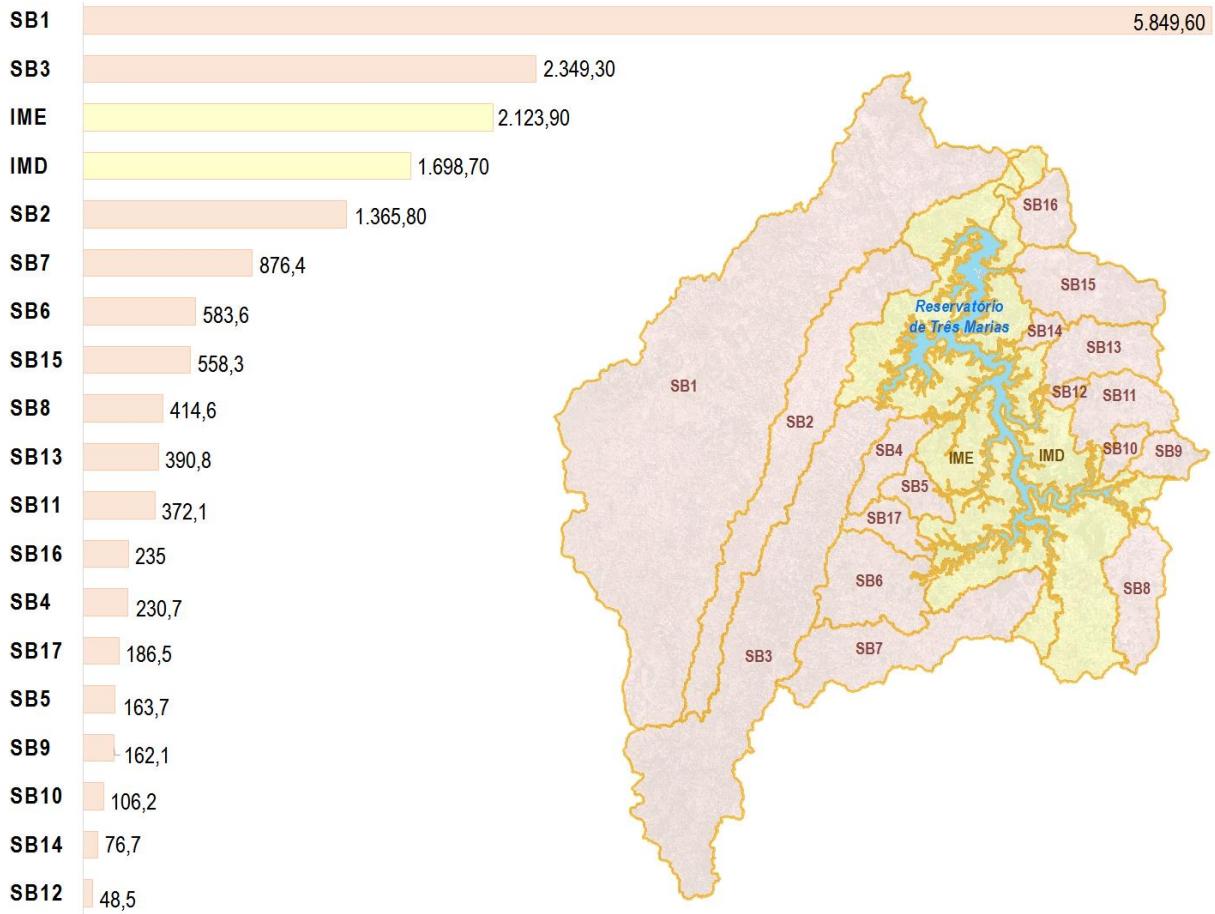


Figura 3-2 – Áreas (em km²) das sub-bacias da CH SF4.

3.2 METODOLOGIA

De acordo com os princípios básicos do processo de enquadramento de corpos de água em classes, seu objetivo principal é o de atender aos usos preponderantes e mais restritivos. Esse ponto norteou as análises desenvolvidas nas etapas anteriores do presente estudo, principalmente na construção e aplicação da metodologia de estudo.

Nesse sentido, na etapa diagnóstica foram realizadas análises e discussões em reuniões de GAT e Consulta Pública com a finalidade de definição e validação dos usos preponderantes existentes nos principais trechos de curso de água da bacia, notadamente aqueles em que há informações de monitoramento de qualidade das águas e foi possível desenvolver modelagens para identificação da condição atual.

Na sequência, na etapa prognóstica, foram desenvolvidos cenários de crescimento possível para a bacia e, a partir deles, foram realizadas novas modelagens de qualidade para a identificação de condições possíveis de serem atingidas pelos corpos de água da bacia ao longo dos próximos 20 anos. Em paralelo, foi novamente realizada reunião com o GAT e Consulta Pública na bacia para a discussão e validação dos usos preponderantes pretensos na bacia.

Com isso, a metodologia de estudo seguiu para o desenvolvimento das propostas alternativas de metas de enquadramento, que devem ser função dos usos preponderantes mais restritivos em cada trecho de curso de água. Tais propostas de metas foram apresentadas para todos os corpos de água da bacia, desde os principais que apresentam análises de qualidade e tiveram modelagens realizadas, até os corpos hídricos afluentes que não possuem informações de qualidade, mas que dispõem de informações de usos da água atuais e futuros pretensos.

As etapas do desenvolvimento do presente estudo estão apresentadas de forma simplificada no fluxograma da Figura 3-3.

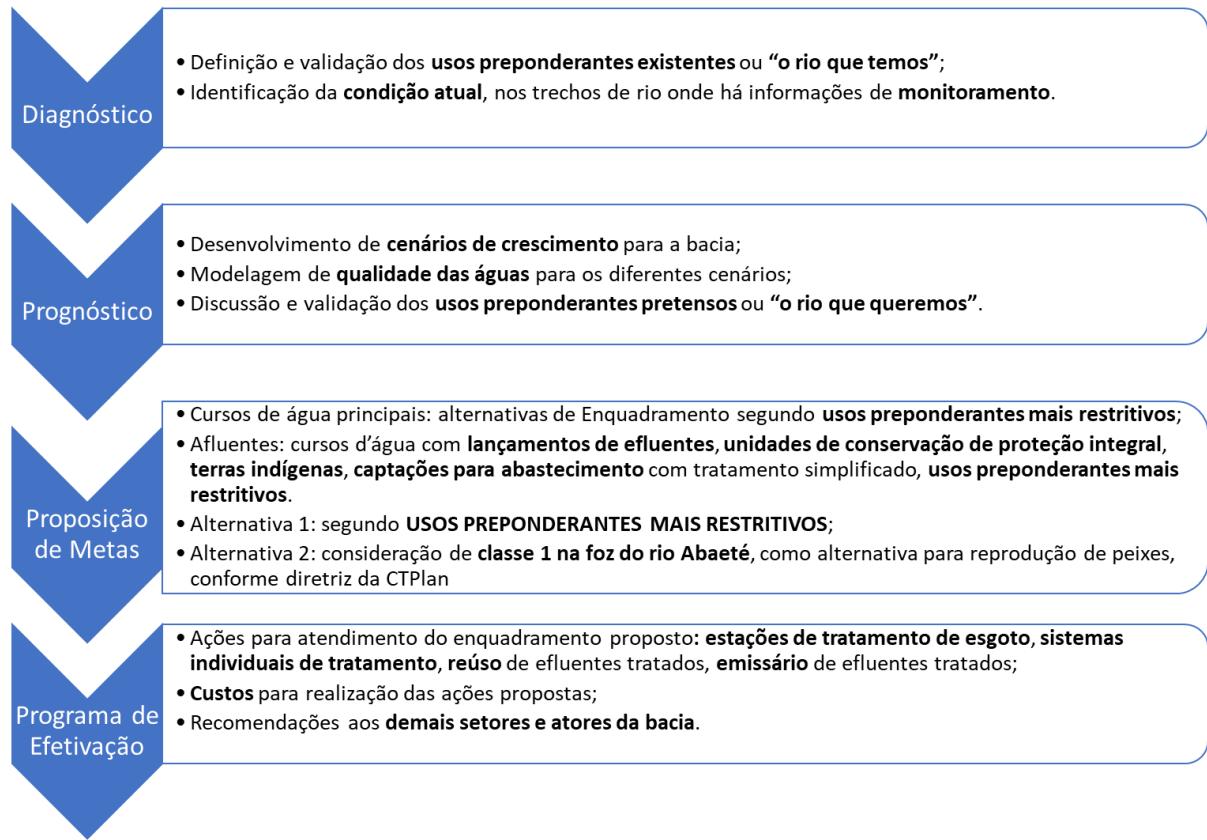


Figura 3-3 – Fluxograma da metodologia de desenvolvimento dos estudos de Enquadramento dos corpos d’água superficiais.

No que se refere à metodologia de definição das propostas de metas de enquadramento foram apresentadas, inicialmente, alternativas para os cursos de água principais, considerando seus usos da água preponderantes e mais restritivos, seguindo o princípio básico desse instrumento, em que a qualidade das águas deve ser adequada para atendimento aos respectivos usos. Em paralelo, foram feitas análises comparativas com a classe de enquadramento atualmente seguida pelos cursos de água de acordo com os resultados dos monitoramentos e modelagens realizadas e com a classe formalizada no enquadramento atual. Essa metodologia foi adotada para os corpos hídricos principais, que possuem informações de monitoramento de qualidade das águas.

Para os afluentes que não dispunham de informações de análises de qualidade das águas, não havia a possibilidade de comparação com a condição atual, nem a realização de modelagem de qualidade com a acurácia necessária para o presente estudo. Nesse sentido, foi adotada metodologia com base nas informações

disponíveis de usos existentes e previstos e verificação de unidades de conservação de proteção integral ou terras indígenas porventura existentes, que são motivo de enquadramento específico, de acordo com a Deliberação Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008.

Com base no exposto acima, foi proposta a metodologia de enquadramento para os corpos hídricos afluentes aos rios principais que possuem monitoramento e foram modelados e considerados nos capítulos anteriores deste documento. A metodologia proposta considerou os seguintes critérios:

- Para os corpos hídricos que possuem informações de lançamentos de efluentes, foi realizado o cálculo da equação de mistura, considerando os respectivos sistemas de tratamento e eficiências de remoção de DBO, de forma a verificar as classes compatíveis, o que dará subsídio importante para a futura solicitação de outorga desses usos junto ao IGAM;
- Para os trechos de corpos hídricos que escoam por unidades de conservação de proteção integral ou terras indígenas, foi considerada, respectivamente, classe especial ou 1, de acordo com o previsto na DN Conjunta COPAM/CERH MG nº 01/2008;
- Para os mananciais que tenham captação para abastecimento público cujo tratamento é realizado de forma simplificada, seus trechos de corpos de água e cursos a montante foram considerados como classe 1, de acordo com o previsto na DN Conjunta COPAM/CERH MG nº 01/2008;
- Para o restante dos corpos de água, foi realizada a análise de usos preponderantes mais restritivos por trecho do curso de água e complementada por sub-bacia hidrográfica, de forma que pudesse ser definida uma classe de uso para todos os trechos da bacia.

Seguindo essa metodologia, todos os cursos de água puderam ser enquadrados, de acordo com os critérios apresentados e em condições consideradas mais adequadas à realidade da bacia.

A Figura 3-4 a seguir mostra a metodologia, apresentada anteriormente, aplicada no enquadramento dos afluentes onde não há informações de monitoramento adequadas para modelagem.

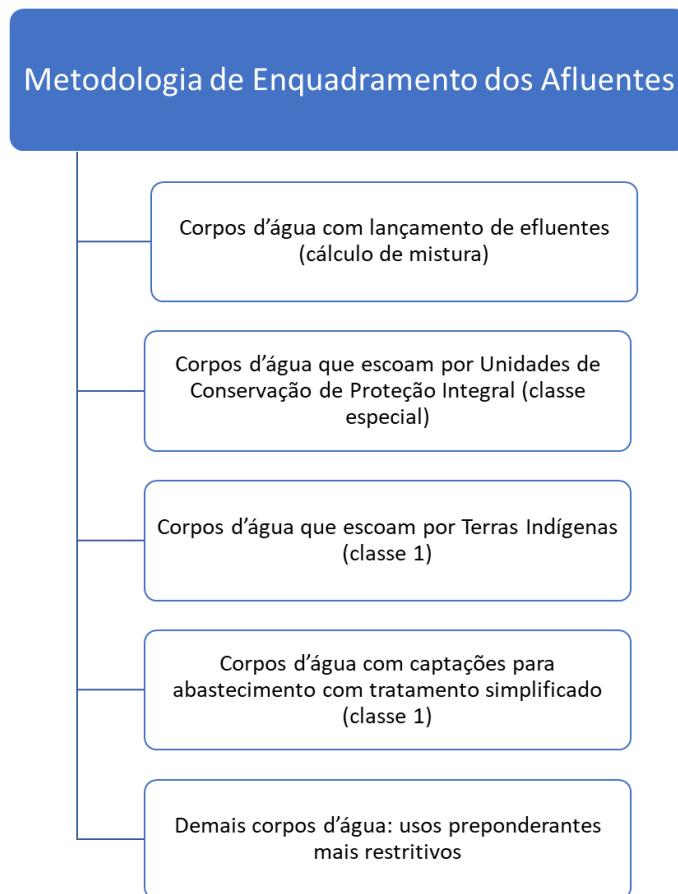


Figura 3-4 – Metodologia de enquadramento dos afluentes, segundo alternativas 1 e 2.

3.3 Usos PREPONDERANTES MAIS RESTRITIVOS E ENQUADRAMENTO PARA OS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS

Como apresentado anteriormente, o enquadramento de corpos de água em classes apresenta objetivo principal é o de atender aos usos preponderantes e mais restritivos. Tal questão constou da metodologia de enquadramento proposto, já exposta em detalhe nos produtos anteriores e sintetizada no subitem anterior deste documento.

Assim, a matriz resultante das propostas de enquadramento para os corpos de água principais é reapresentada a seguir, no Quadro 3-2, com as metas intermediárias e finais para cada trecho de rio, conforme já identificado na etapa anterior do estudo.

Quadro 3-2 – Matriz das metas de enquadramento intermediárias e final.

Curso d'Água	Trechos	Nome Trecho	Usos atuais	Usos preponderantes (somam 90% ou mais)	Usos preponderantes mais restritivos	Classe Atualmente Atendida	Alternativa 1	Metas de Enquadramento			
								Alternativa 2	2026	2031	2041
Rio Abaeté	1	abaete_cabeceira	Consumo humano urbano, Consumo humano rural, Indústria de transformação, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Irrigação	Irrigação	4	2	4	4	4	2
	2	abaete2	Consumo humano urbano, Consumo humano rural, Indústria de transformação, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	4	2	3	3	3	2
	3	abaete3	Consumo humano urbano, Consumo humano rural, Indústria de transformação, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	4	2	4	2	2	2
	4	abaete4_SF060	Consumo humano rural, Mineração, Dessedentação animal	Dessedentação animal	Dessedentação animal	4	2	4	2	2	2
	5	abaete5	Consumo humano rural, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	3	2	3	3	3	2
	6	abaete6	Consumo humano rural, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	3	2	2	2	2	2
	7	abaete7_SF017	Consumo humano rural, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Consumo humano rural; Dessedentação animal	Consumo humano rural	3	1	2	2	2	2
	8	abaete_exutorio	Consumo humano rural, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	2	1	2	2	2	2
Rio Borrachudo	1	borrachudo_cabe_SF050	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	2	2	2	2	2	2
	2	borrachudo2	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	4	2	4	2	2	2
	3	borrachudo3_SF052	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	4	2	4	2	2	2
	4	borrachudo4	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	3	2	3	2	2	2
	5	borrachudo5	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	2	2	2	2	2	2
	6	borrachudo6_SF013	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	2	2	2	2	2	2

Curso d'Água	Trechos	Nome Trecho	Usos atuais	Usos preponderantes (somam 90% ou mais)	Usos preponderantes mais restritivos	Classe Atualmente Atendida	Alternativa 1	Metas de Enquadramento Alternativa 2		
								2026	2031	2041
	7	borrachudo7	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal	Dessedentação animal	2	2	2	2	2
	8	borrachudo8	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	2	2	2	2	2
	9	borrachudo_exutorio	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	2	2	2	2	2
Rio Indaiá	1	indaia_cabeceira	Consumo humano urbano, Consumo humano rural, Indústria de transformação, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Consumo humano urbano; Dessedentação animal	Consumo humano urbano	3	1	1	1	1
	2	indaia2_SF046	Consumo humano urbano, Consumo humano rural, Indústria de transformação, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Consumo humano urbano; Dessedentação animal	Consumo humano urbano	3	2	2	2	2
	3	indaia3	Consumo humano urbano, Consumo humano rural, Indústria de transformação, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Consumo humano urbano; Dessedentação animal	Consumo humano urbano	3	2	2	2	2
	4	indaia4_SF048	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal	Dessedentação animal	2	2	2	2	2
	5	indaia5	Consumo humano rural, Dessedentação animal	Dessedentação animal	Dessedentação animal	2	2	2	2	2
	6	indaia6	Consumo humano rural, Mineração, Dessedentação animal, Irrigação	Dessedentação animal; Irrigação	Irrigação	2	2	2	2	2
	7	indaia7_SF09	Consumo humano rural, Dessedentação animal	Dessedentação animal	Dessedentação animal	2	2	2	2	2
	8	indaia_exutorio	Consumo humano rural, Dessedentação animal, Irrigação	Irrigação	Irrigação	2	2	2	2	2

3.4 ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS AFLUENTES

Especificamente para os afluentes aos cursos de água principais, em que não havia informações disponíveis de qualidade das águas ou que não era possível realizar modelagens de qualidade para a condição atual, a metodologia adotada considerou os usos preponderantes e mais restritivos e outras questões técnicas, de acordo com o que já foi exposto no subitem 3.2 deste documento.

Nesse sentido, os resultados das propostas de enquadramento são apresentados por meio de mapas para cada uma das sub-bacias do Entorno da Represa de Três Marias da Figura 3-5 até a Figura 3-8. Nas figuras em questão, é destacado um primeiro mapa mostrando a condição atual de qualidade conforme os resultados de análises de qualidade e modelagens realizadas para os cursos de água principais. Na sequência, é apresentado um mapa mostrando o resultado da aplicação da metodologia proposta e que deu subsídio importante à continuidade dos estudos que é desenvolvida nesta etapa.

A comparação do primeiro mapa com o seguinte é importante para mostrar as propostas de melhorias de condição de qualidade dos rios principais que deverão ser consolidadas com base na execução de ações que já foram apresentadas de forma preliminar no produto anterior e serão detalhadas no próximo capítulo deste documento.

É relevante destacar que a constatação dos resultados de modelagens e análises de qualidade que são apresentados no primeiro mapa de cada figura mostrando diversos trechos dos corpos hídricos principais atualmente em classes 3 ou 4 são resultantes de problemas existentes nos afluentes. Nesse sentido, mesmo que não tenham informações de análises de qualidade das águas nos afluentes, suas condições já devem ser compatíveis com classes 3 e 4 em vários trechos, o que leva às mesmas classes nos rios principais. Assim, ações de melhoria nos sistemas de tratamento de esgotos que são lançados nos afluentes aos rios principais deverão levar a melhoria na condição geral da bacia e, consequentemente, ao atendimento dos padrões de qualidade necessários ao atendimento aos usos preponderantes mais restritivos. Tais

ações serão apresentadas de forma mais detalhada no próximo capítulo deste relatório.

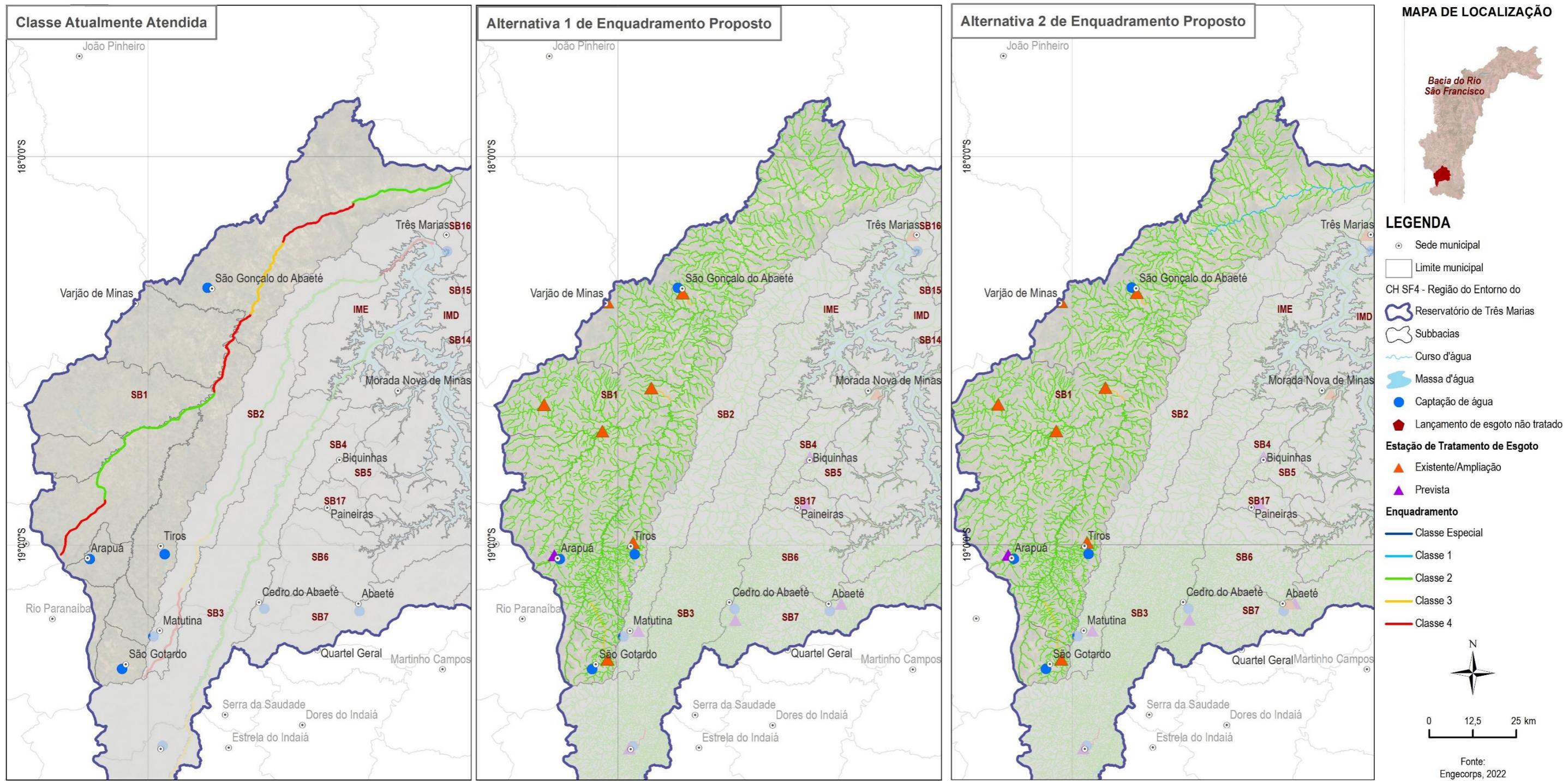


Figura 3-5 – Classes atendidas atualmente e proposta de enquadramento para os corpos hídricos da sub-bacia do rio Abaeté.

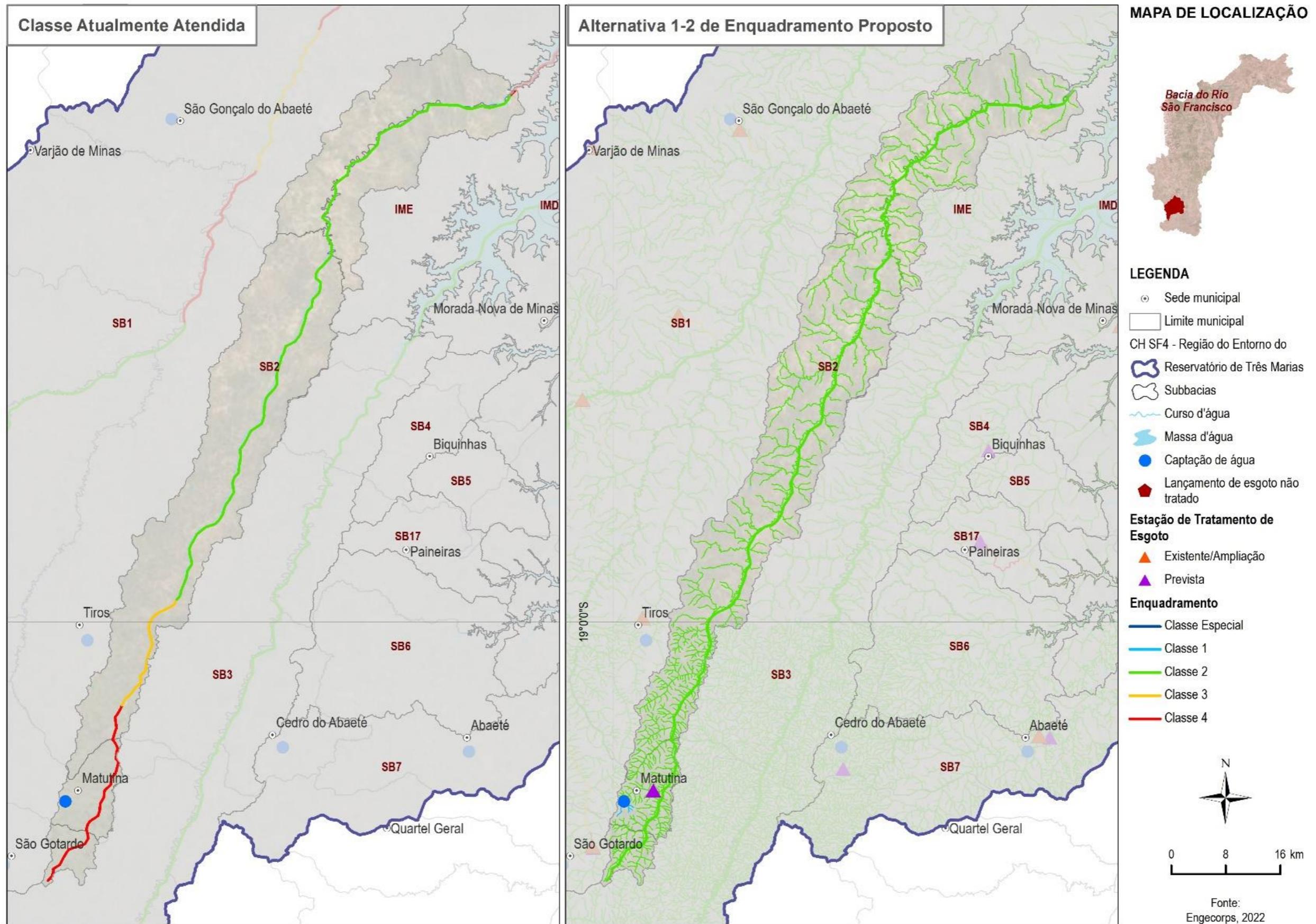


Figura 3-6 – Classes atendidas atualmente e proposta de enquadramento para os corpos hídricos da sub-bacia do rio Borrachudo.

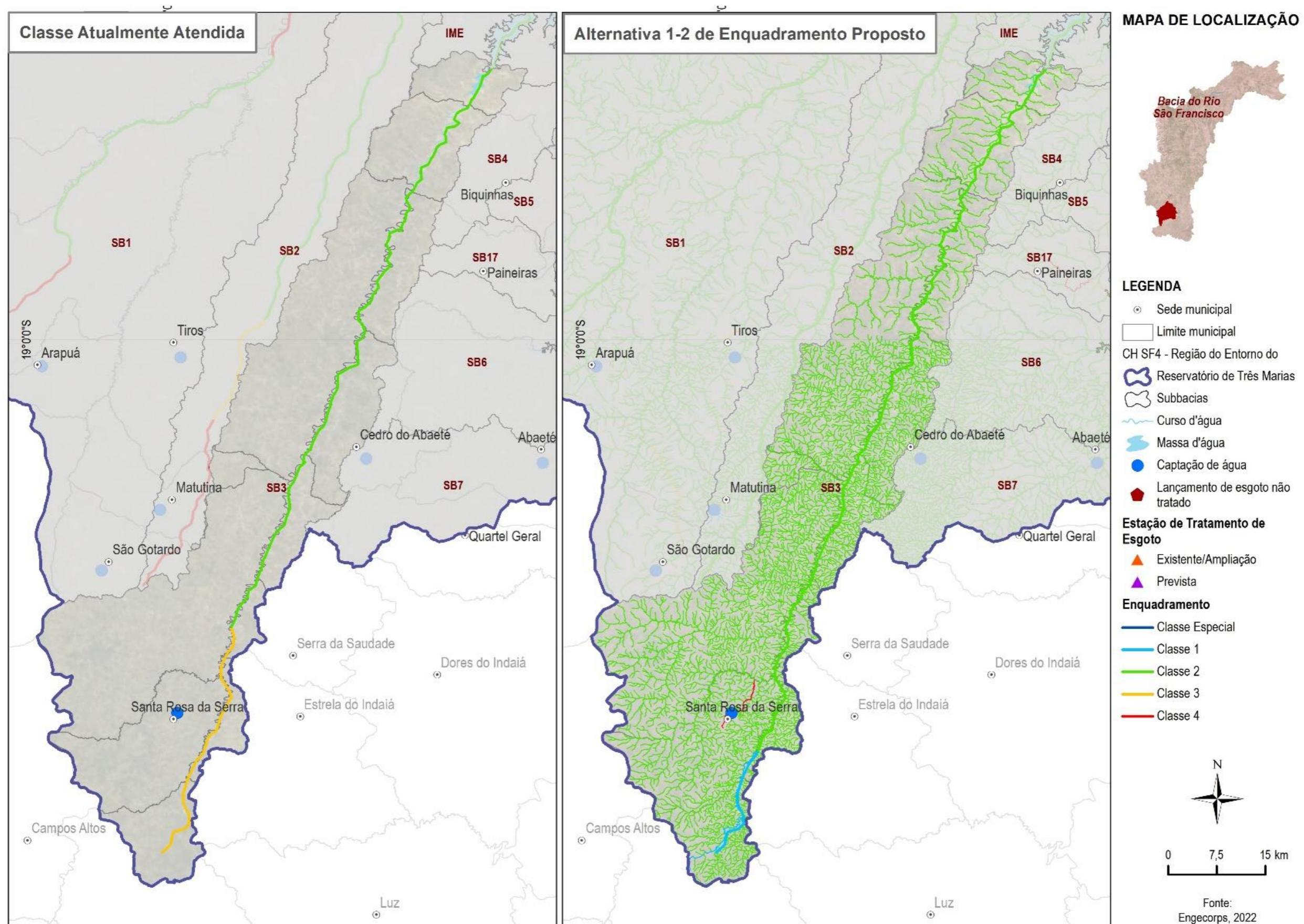


Figura 3-7 – Classes atendidas atualmente e proposta de enquadramento para os corpos hídricos da sub-bacia do rio Indaiá.

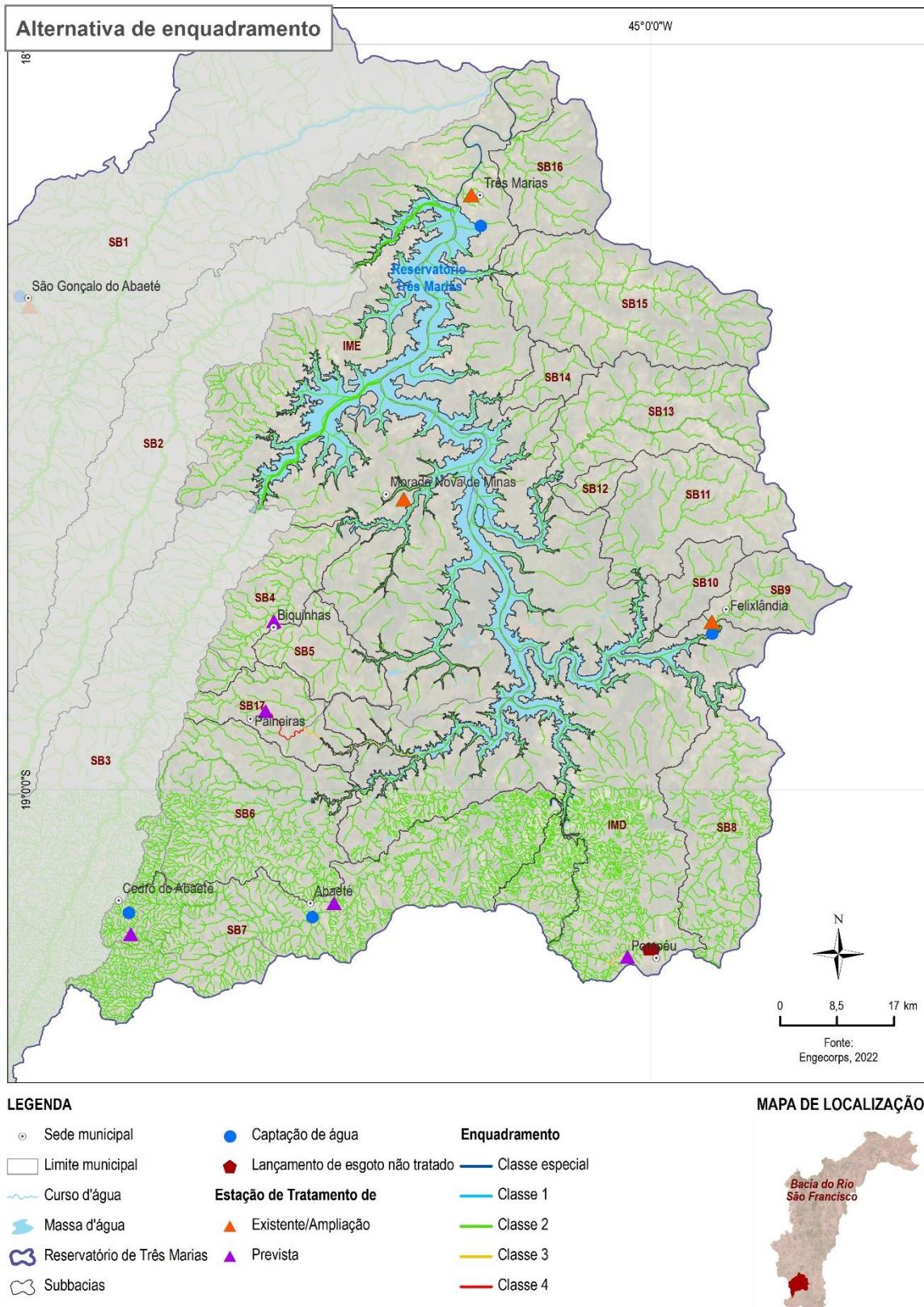


Figura 3-8 – Classes atendidas atualmente e proposta de enquadramento para os corpos hídricos das sub-bacias das margens direita e esquerda do Reservatório de Três Marias.

4. PLANO DE INVESTIMENTOS

4.1 METODOLOGIA APLICADA

Conforme já destacado no capítulo anterior deste documento, os resultados das modelagens realizadas com base nas informações históricas de análises de qualidade disponíveis nos cursos de água principais da bacia mostraram que vários encontram-se atualmente em condições de qualidade que não atendem aos usos preponderantes mais restritivos. Além disso, conforme resultados das análises apresentadas nas etapas anteriores deste estudo, os principais problemas identificados foram no período de estiagem de cada ano, o que destaca o caráter relacionado à poluição pontual, advinda de lançamentos realizados nos cursos de água da bacia. Na sequência, considerando que os principais problemas identificados foram relacionados a parâmetros como DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo e CTs – Coliformes Termotolerantes, observa-se a necessidade de ações voltadas, principalmente, à melhoria da condição de tratamento e lançamento de esgotos, principalmente os domésticos.

Nesse sentido, para atendimento às classes de enquadramento propostas, serão necessárias ações de melhoria da condição de qualidade das águas da bacia, voltadas, principalmente, ao incremento ou implementação de sistemas de tratamento de esgotos, o que será tratado nos subitens seguintes deste documento.

Destaca-se, ainda, que efluentes de indústrias e outros empreendimentos também deverão ser considerados para melhoria das condições de qualidade das águas. Nesse caso, as ações serão propostas no contexto das recomendações que serão apresentadas nos capítulos seguintes, mas especificamente naqueles que indicarão recomendações aos órgãos gestores e a outros agentes públicos ou privados.

A proposição de ações foi realizada por município, a partir dos problemas identificados e que são de solução necessária. Assim, para cada município foi feita uma caracterização básica, com dados de população atendida, índice de coleta e tratamento, bem como locais de lançamentos dos efluentes. A partir daí, foram verificadas as classes de enquadramento dos corpos receptores e foram feitas

análises sobre a concentração necessária de efluentes e tratamento de forma a atender à classe de enquadramento.

Com isso, a partir de um rol de alternativas, foi proposta uma alternativa possível, de forma a atingir ou manter a classe de enquadramento. Com essa alternativa identificada, foi possível apresentar estimativa de custo, horizonte temporal de execução e localizar a intervenção ou ação no mapa. Assim, cada município tem apresentadas possíveis intervenções necessárias e suas estimativas de custos.

Vale destacar que são apresentadas alternativas consideradas adequadas e que atenderão às classes de enquadramento. De toda forma, poderão ser identificadas outras possibilidades pelos responsáveis quando da elaboração de estudos específicos para cada situação em nível de projeto, podendo identificar alternativas mais específicas e adequadas a condições locais.

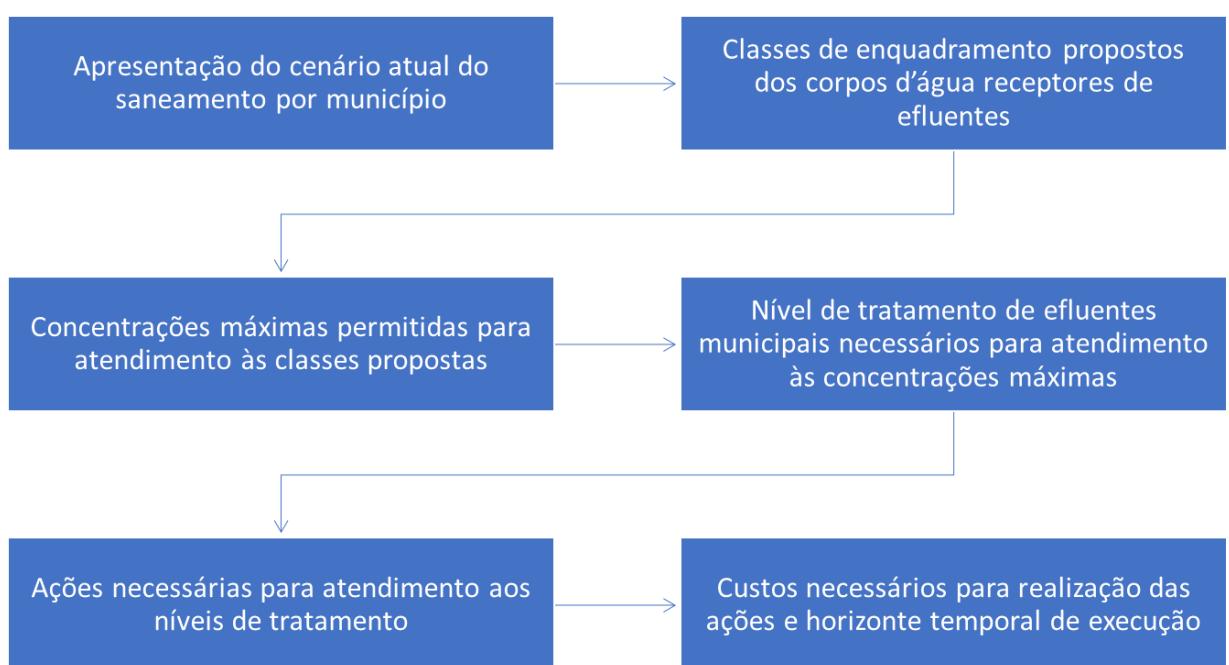


Figura 4-1 – Metodologia aplicada no Plano de Investimentos.

4.2 AÇÕES PROPOSTAS

Os subitens seguintes apresentam de forma genérica as ações propostas para cada um dos municípios da bacia, sem detalhar de forma específica para cada município, o que será feito no item seguinte.

A) Estações de Tratamento de Esgoto

A principal ação proposta para melhoria da qualidade das águas da bacia é a instalação e/ou ampliação de estações de tratamento de esgoto – ETEs, a fim de abater cargas poluidoras advindas de áreas urbanas, especificamente dos esgotos domésticos. Para efeito de cálculo de cargas, foi considerado que a totalidade da população urbana seria atendida pelas ETEs propostas e a carga remanescente seria dada pela eficiência de remoção de cada uma das ETEs.

A escolha das tecnologias de cada uma das ETEs considerou os seguintes aspectos:

- Para ETEs existentes: buscou-se manter a tecnologia existente, onde possível, propondo-se a instalação de unidades adicionais, caso seja necessário o aumento da eficiência de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ou a remoção de fósforo total (PT), ou ainda, a remoção de coliformes termotolerantes que foram os principais parâmetros que contribuem para a piora das classes de enquadramento atendidas;
- Para ETEs novas: levou-se em consideração a tecnologia de tratamento prevista no Atlas Esgotos (ANA, 2013). Nos municípios onde a tecnologia proposta pelo Atlas Esgotos não era suficiente para alcançar as remoções necessárias, foram propostas tecnologias com maiores eficiências;
- Para remoção de PT: foi proposta a implantação de tratamento terciário nas ETEs onde a remoção de PT se fazia necessária. Como tratamento terciário, propôs-se o tratamento físico-químico, composto por flocação, decantação e filtração. Com a implantação de tratamento terciário, a concentração de saída de PT na ETE seria menor ou igual a 1,15 mg/L. Em algumas ETEs onde se fazia necessária a remoção de PT, porém, que não se exigia uma concentração de saída menor ou igual a 1,15 mg/L, optou-se pelo polimento final com

filtração, cujo custo de implantação é muito menor que o do tratamento físico-químico;

- Para remoção de coliformes termotolerantes: foi proposta a implantação de unidade de desinfecção ao final do processo das ETEs onde a remoção de coliformes termotolerantes se fazia necessária. Foi prevista a desinfecção com dosagem de hipoclorito de sódio, que garantiria um efluente com concentração de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE.

É importante destacar que as tecnologias propostas são apenas sugestões e que quaisquer outras tecnologias são válidas, desde que tenham as eficiências de remoção necessárias para atendimento das metas de enquadramento propostas. Ainda, os valores de vazão indicados foram calculados com base nos consumos per capita de água de cada um dos municípios e nas populações projetadas para o cenário de crescimento, cena 2041, aplicando-se o coeficiente de retorno de esgoto (0,80). Quando da execução dos projetos básico e executivo de cada uma das ETEs propostas, é importante considerar, muito além da vazão, que é apenas indicativa, a população a ser atendida, que deve ser de 100% da população urbana de 2041.

Com relação às eficiências de remoção, estas são dadas em porcentagem de remoção para o parâmetro DBO e em concentrações de saída, no caso dos parâmetros PT e coliformes termotolerantes. Isso se deve ao fato de as tecnologias associadas à remoção de PT e de coliformes estarem essencialmente atreladas à concentração desejada desses parâmetros na saída das ETEs. Assim, por exemplo, ETEs que necessitam de uma concentração de saída de PT de até 1,15 mg/L precisam necessariamente de tratamento terciário. No caso dos coliformes, a concentração de saída de 1.000 UFC/100 mL é um valor usual para uma desinfecção convencional com adição de hipoclorito de sódio.

Com relação às estimativas de custos, além dos custos estimados para implantação de novas ETEs ou ampliação de unidades existentes, fez-se também uma estimativa dos custos de coleta e transporte do esgoto. Para tanto, considerou-se a estimativa apresentada pelo Atlas Esgotos (ANA, 2017), cujos custos são dados em R\$ por habitante, sendo este custo diferente para diversas

faixas de populações. Os valores constantes no estudo foram corrigidos para valores atuais e regionalizados para o estado de Minas Gerais, por meio dos seguintes índices:

- INCC – Índice Nacional de Custo da Construção: índice de 1,56 - atualização de dezembro/2015 para maio/2022;
- SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil: índice de 0,99, regionalização para o estado de Minas Gerais, em relação aos valores nacionais.

As faixas de população e os respectivos custos per capita estão apresentados no Quadro 4-1.

Quadro 4-1 – Custos per capita de implantação de sistema de coleta e transporte de efluentes.

Faixa populacional (hab.)	Custo per capita (ANA, 2017) (R\$/hab.)	Custo corrigido para 2022, estado de MG (R\$/hab.)
Até 5.000	1.610,00	2.489,41
De 5.000 a 20.000	1.220,00	1.886,38
De 20.000 a 50.000	1.151,00	1.779,69
De 50.000 a 200.000	1.092,00	1.688,47
De 200.000 a 500.000	1.077,00	1.665,27

Com o valor unitário em função da população total do município, fez-se o cálculo da ampliação da rede de coleta e transporte de esgoto no município, para a parcela da população não atendida pelo serviço de coleta, índice este também publicado no Atlas Esgotos (ANA, 2019). Para efeito de consideração de parcelas de população não atendidas pelo serviço de coleta e transporte, considerou-se a soma das seguintes porcentagens: i) % sem atendimento – sem coleta; ii) % atendida por fossa rudimentar.

B) Sistemas Individuais de Tratamento

Para populações de áreas rurais, foi proposta a adoção de sistemas individuais de filtros anaeróbios e sumidouros. O sistema fossa-filtro permite um abatimento de 40 a 75% de DBO, segundo a NBR nº 13.969/1997. Aliado a isso, a instalação do

sumidouro permite a infiltração do efluente tratado no solo, de modo que torna possível o abatimento da carga. Assim, considera-se como nulas as cargas advindas de populações rurais onde sejam instalados os sistemas de fossa-filtro e sumidouro. Destaca-se, entretanto, a importância de que tais sistemas tenham a devida operação e manutenção ao longo do tempo. Isso é importante, uma vez que podem perder sua eficiência ao longo do tempo, com o enchimento das câmaras e colmatação de filtros. Assim, é fundamental que seja atendido para esse processo de manutenção com a frequência adequada.

Vale lembrar da necessidade de avaliação, principalmente de forma preventiva, por meio de estudos técnicos das condições do solo a receber infiltração de efluentes tratados no caso dos sumidouros, bem como verificação de vulnerabilidade natural, capacidade de atenuação, risco ou perigo de contaminação e medidas de controle necessárias.

Para dimensionamento da quantidade de sistemas individuais de tratamento necessárias, adotou-se como premissa a instalação de 1 sistema para cada domicílio rural e ocupação de 3,58 habitantes/domicílio rural¹. Faz-se o cálculo para a população rural atual e para a população de 2041 (cenário de crescimento) e a quantidade final de fossas considerada para cada município foi a maior entre as duas situações (atual ou 2041).

O custo unitário de implantação de um sistema fossa-filtro com sumidouro é de R\$ 7.534,53, com base na Referência de preços e custos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices – SINAPI, da Caixa Econômica Federal, já corrigido para valores de dezembro de 2021.

4.3 AÇÕES PROPOSTAS

Os subitens seguintes apresentam o detalhamento das ações propostas para cada um dos municípios da bacia, contendo as seguintes informações:

¹ Dado obtido do IBGE, para o Estado de Minas Gerais, disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/579#resultado>

- Apresentação da situação atual do município, com informações de população urbana e rural, índice de coleta e tratamento de esgotos, existência ou não de ETEs, tecnologia utilizada e eficiência da ETE, as cargas afluentes e remanescentes da ETE e a vazão atual da ETE;
- Apresentação das ações necessárias para alcance das metas de enquadramento propostas;
- Apresentação dos custos envolvidos para implementação das ações propostas;
- Mapa com a localização do município, da ETE existente e/ ou proposta e dos corpos d'água no entorno, com a coloração por classe proposta.

4.3.1 Município de Abaeté

O município de Abaeté está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 20.807 habitantes e população rural de 2.694 habitantes (2020), com sua sede dentro da bacia. O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. Segundo a concessionária, há uma ETE em construção, com previsão de término das obras para o ano de 2022, tendo como corpo receptor o ribeirão Marmelada. A carga gerada pela população urbana é de 410 ton/ano, sendo ela lançada in natura em afluentes do ribeirão da Marmelada.

As ações propostas para o município de Abaeté são:

- Ação 1-1: Implantação de ETE para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (24.618 habitantes), com vazão de 30,0 L/s, utilizando-se da tecnologia de lagoa anaeróbia e lagoa facultativa, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 80%;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 637 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-2.

Quadro 4-2 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Abaeté.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 236,00/hab.	5.809.848,00	45.883.020,99
Ação 1-2	-	R\$ 1.951,44/hab.	-	35.274.314,38	
Ação 2	637	-	R\$ 7.533,53/un.	4.798.858,61	

A Figura 4-2 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

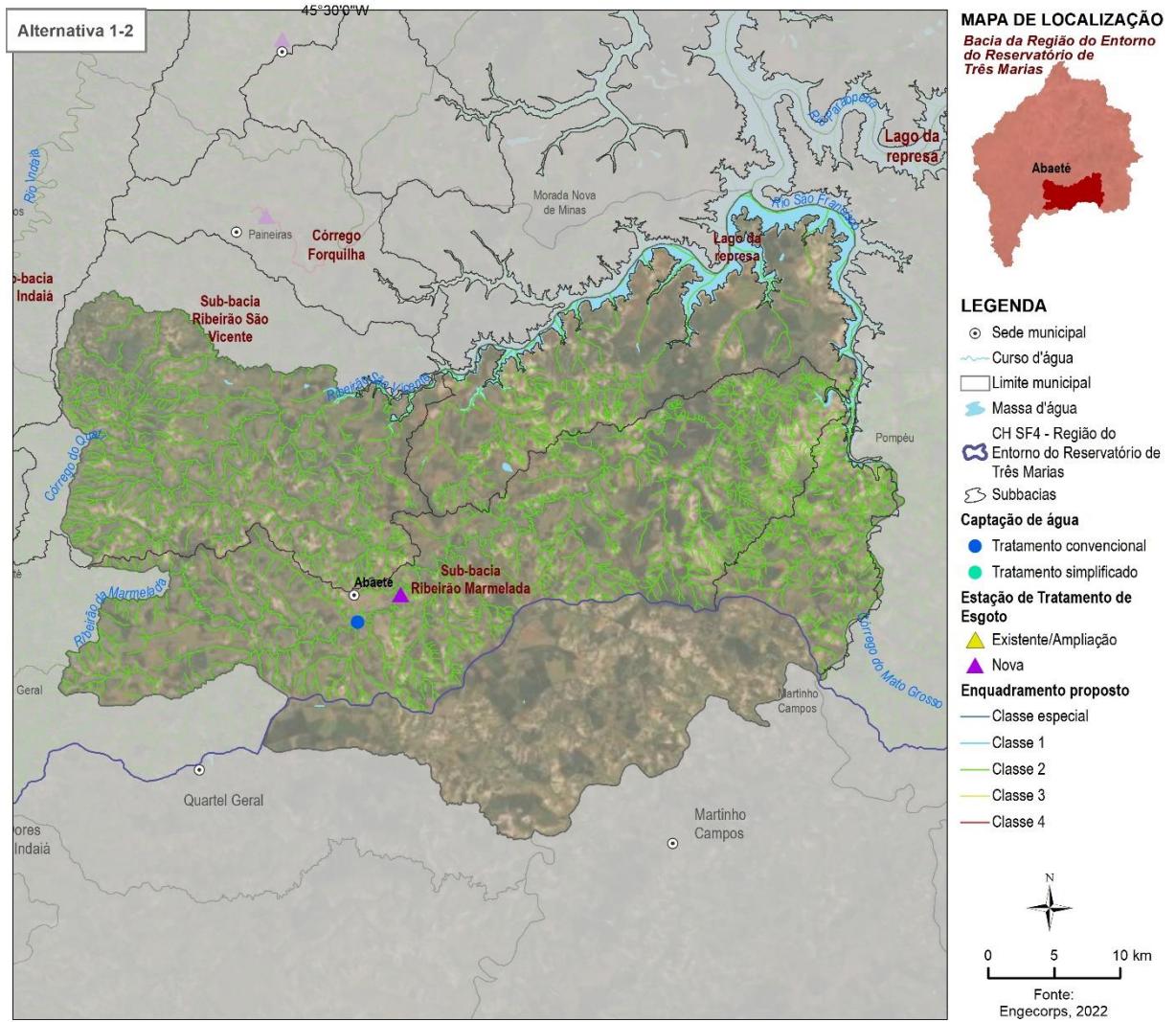


Figura 4-2 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Abaeté.

4.3.2 Município de Arapuá

O município de Arapuá está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 2.379 habitantes e população rural de 487 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE. A carga gerada pela população urbana é de 47 ton/ano, sendo ela lançada *in natura* em afluentes do ribeirão Bebedouro.

As ações propostas para o município de Arapuá são:

- Ação 1-1: Implantação de ETE para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (3.294 habitantes), com vazão de 17,8 L/s, utilizando-se da tecnologia de reator anaeróbio, filtro biológico e decantador secundário, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 95%. Propõe-se ainda, a implantação de sistema de desinfecção para remoção de coliformes, de modo a garantir concentração de coliformes termotolerantes de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE. Por fim, propõe-se o polimento final do efluente com filtração para remoção de fósforo, de modo a garantir uma concentração de PT de 4,0 mg/L na saída da ETE.;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 136 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-3.

Quadro 4-3 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Arapuá.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 320,50/hab.	1.055.727,00	4.501.735,98
Ação 1-2	-	R\$ 2.654,62/hab.	-	2.421.448,90	
Ação 2	136	-	R\$ 7.533,53/un.	1.024.560,08	

A Figura 4-3 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

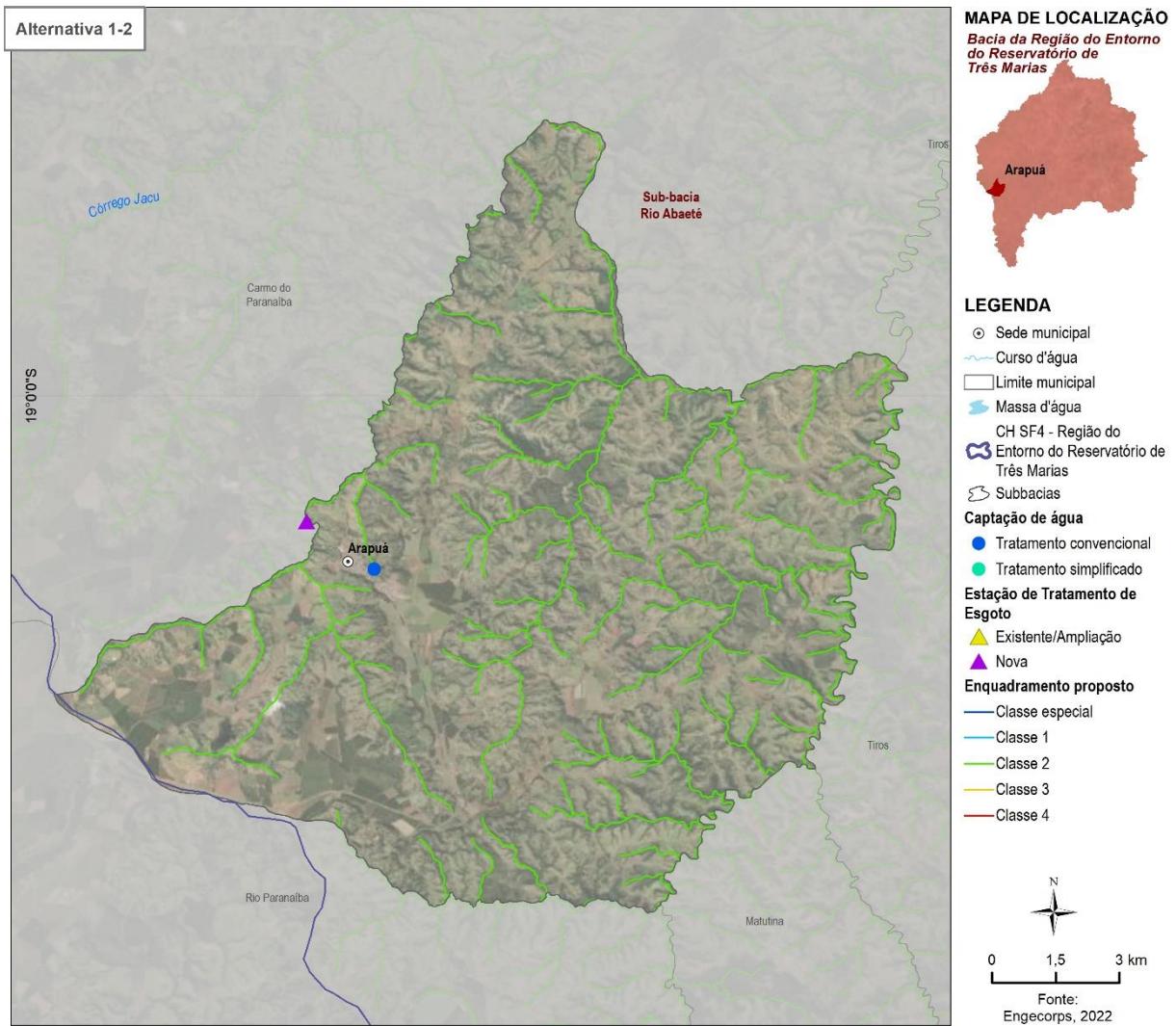


Figura 4-3 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Arapuá.

4.3.3 Município de Biquinhas

O município de Biquinhas está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 1.697 habitantes e população rural de 826 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Prefeitura Municipal. A carga gerada pela população urbana é de 33 ton/ano, sendo ela lançada in natura em afluentes do ribeirão Bebedouro. As ações propostas para o município de Biquinhas são:

- Ação 1: Implantação de ETE para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (2.043 habitantes), com vazão de 3,5 L/s, utilizando-se da

tecnologia de reator anaeróbio, filtro biológico e decantador secundário, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 95%. Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;

- Ação 2: Implantação de 231 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-4.

Quadro 4-4 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Biquinhas.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 315,00/hab.	643.545,00	7.475.966,62
Ação 1-2	-	R\$ 2.654,62/hab.	-	5.092.176,19	
Ação 2	231	-	R\$ 7.533,53/un.	1.740.245,43	

A Figura 4-4 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

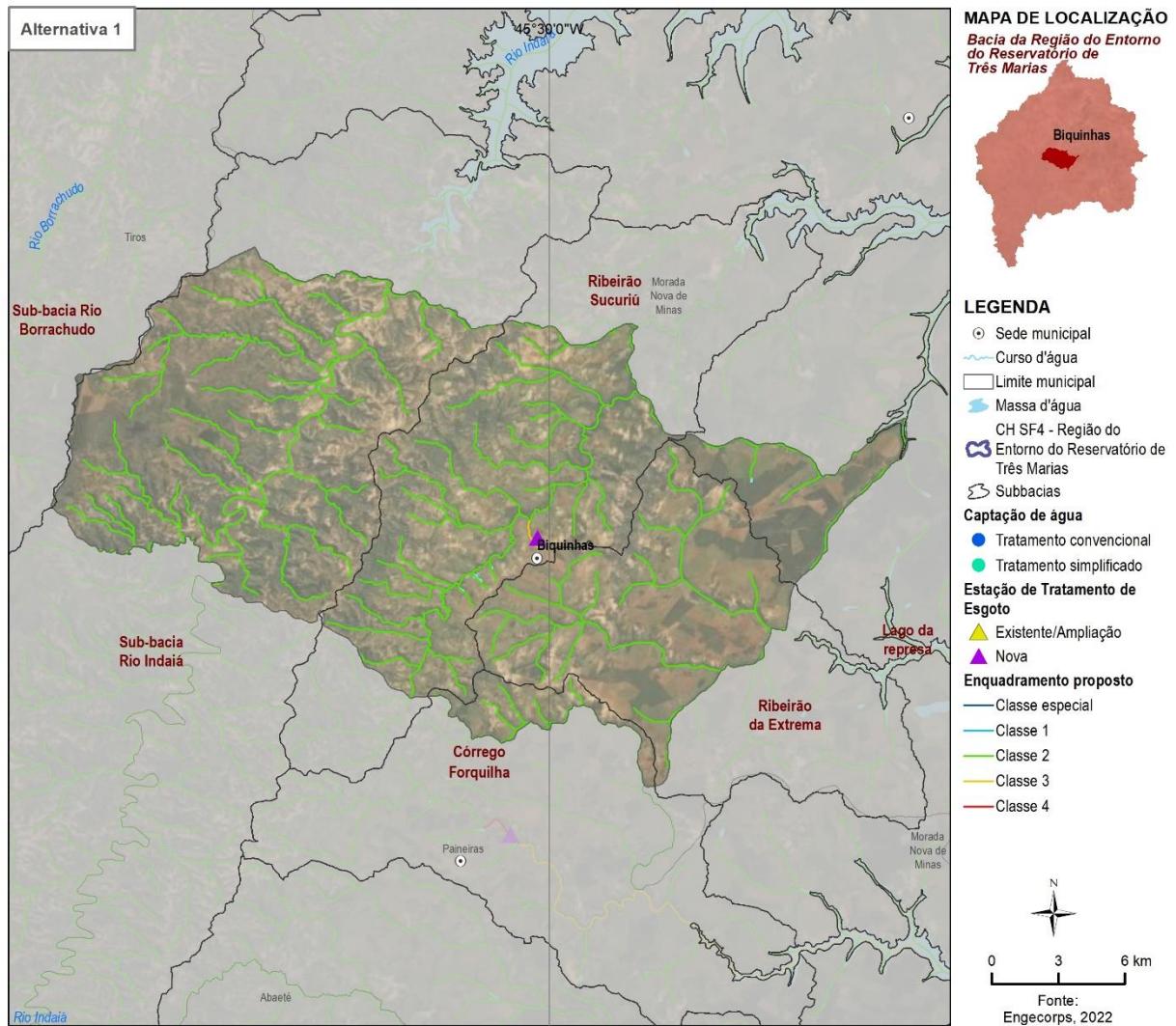


Figura 4-4 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Biquinhas.

4.3.4 Município de Carmo do Paranaíba

O município de Biquinhas está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 1.697 habitantes e população rural de 826 habitantes (2020), com sua sede fora da bacia. O sistema de esgotamento sanitário do município é operado pela COPASA e os efluentes da sede, localizada fora dos limites da bacia, são encaminhados para tratamento em uma ETE, também localizada fora da bacia.

A ação proposta para o município de Biquinhas, para sua porção dentro da CH SF4, é:

- Ação 1: Implantação de 743 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da população rural do município residente dentro da CH SF4.

Tal ação é suficiente para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-5.

Quadro 4-5 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Carmo do Paranaíba.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 2	743	-	R\$ 7.533,53/un.	5.597.412,79	5.597.412,79

A Figura 4-5 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

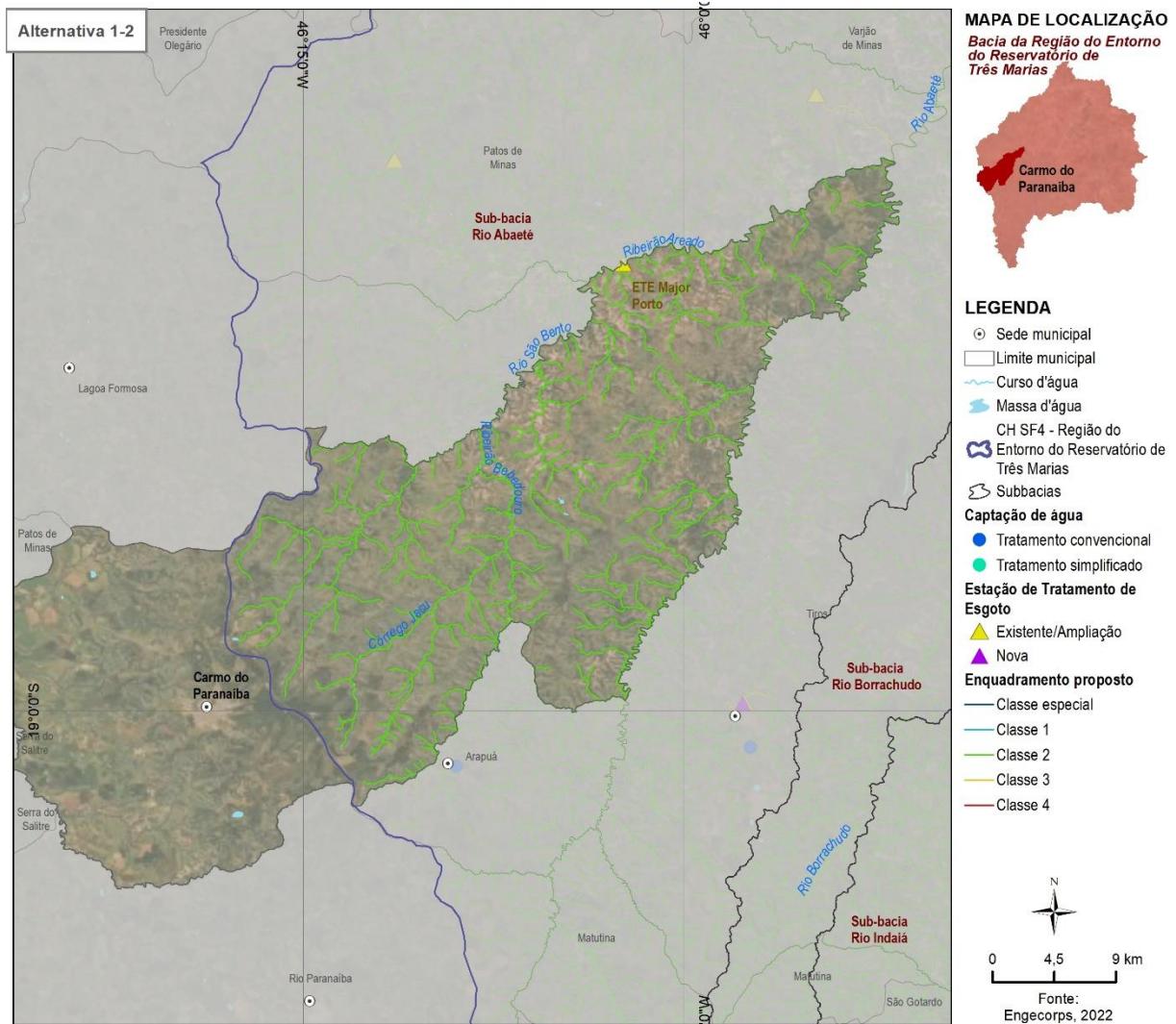


Figura 4-5 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Carmo do Paranaíba.

4.3.5 Município de Cedro do Abaeté

O município de Cedro do Abaeté está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 966 habitantes e população rural de 172 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Prefeitura Municipal. A carga gerada pela população urbana é de 20 ton/ano, sendo ela lançada in natura em afluentes do ribeirão Bebedouro.

As ações propostas para o município de Cedro do Abaeté são:

- Ação 1-1: Implantação de ETE para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (1.072 habitantes), com vazão de 1,9 L/s, utilizando-se da tecnologia de reator anaeróbio, filtro biológico e decantador secundário, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 95%;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 62 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-6.

Quadro 4-6 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Cedro do Abaeté.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 315,00/hab.	337.680,00	2.153.798,10
Ação 1-2	-	R\$ 2.654,62/hab.	-	1.349.039,24	
Ação 2	62	-	R\$ 7.533,53/un.	467.078,86	

A Figura 4-6 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

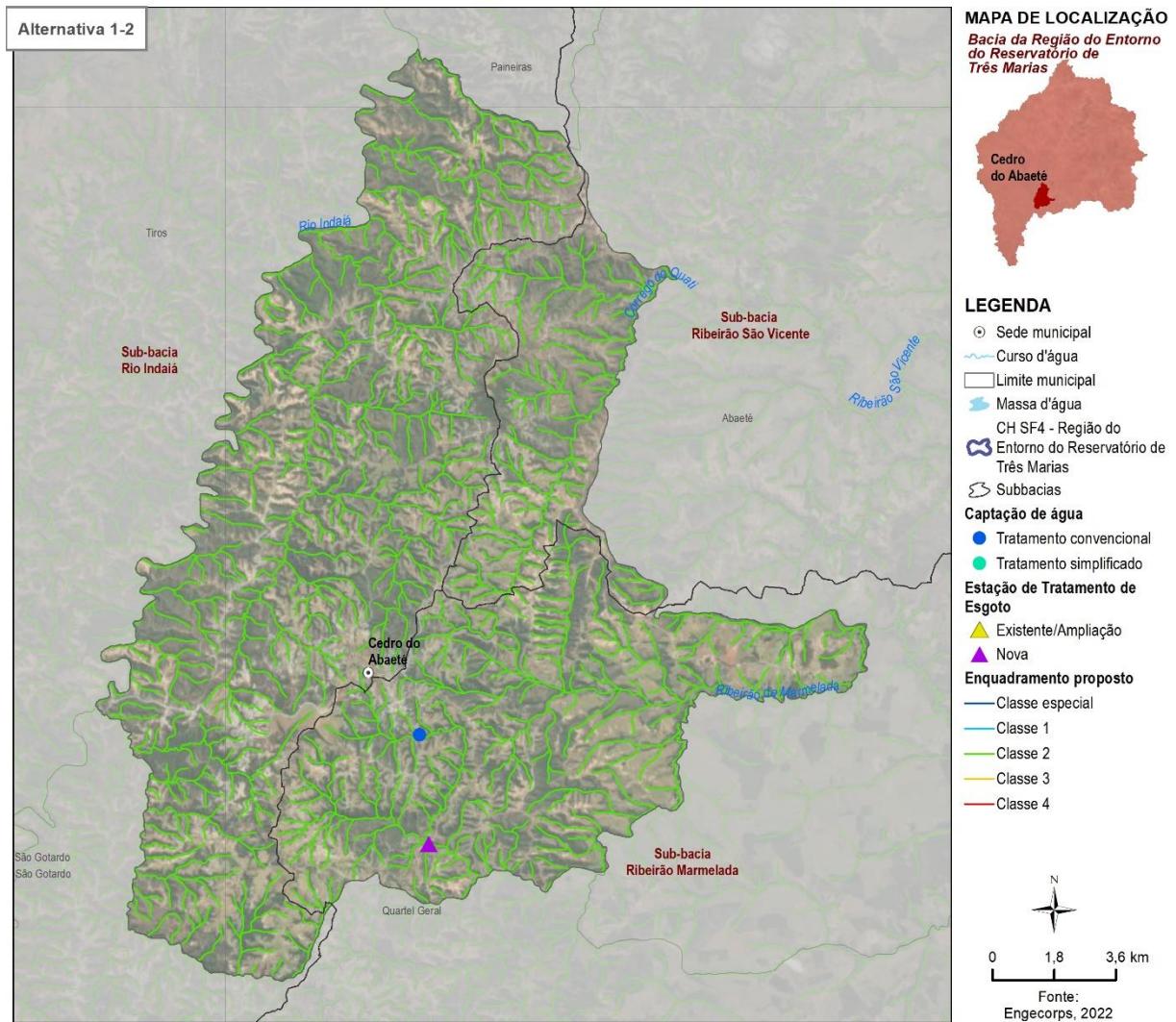


Figura 4-6 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Cedro do Abaeté.

4.3.6 Município de Córrego Danta

O município de Córrego Danta está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 2.092 habitantes e população rural de 1.132 habitantes (2020), com sua sede fora da bacia.

A ação proposta para o município de Córrego Danta, para sua porção dentro da CH SF4, é:

- Ação 1: Implantação de 49 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da população rural do município residente dentro da CH SF4.

Tal ação é suficiente para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação da ação acima proposta são expostos a seguir, no Quadro 4-7.

Quadro 4-7 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Córrego Danta.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1	49	-	R\$ 7.533,53/un.	369.142,97	369.142,97

A Figura 4-7 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

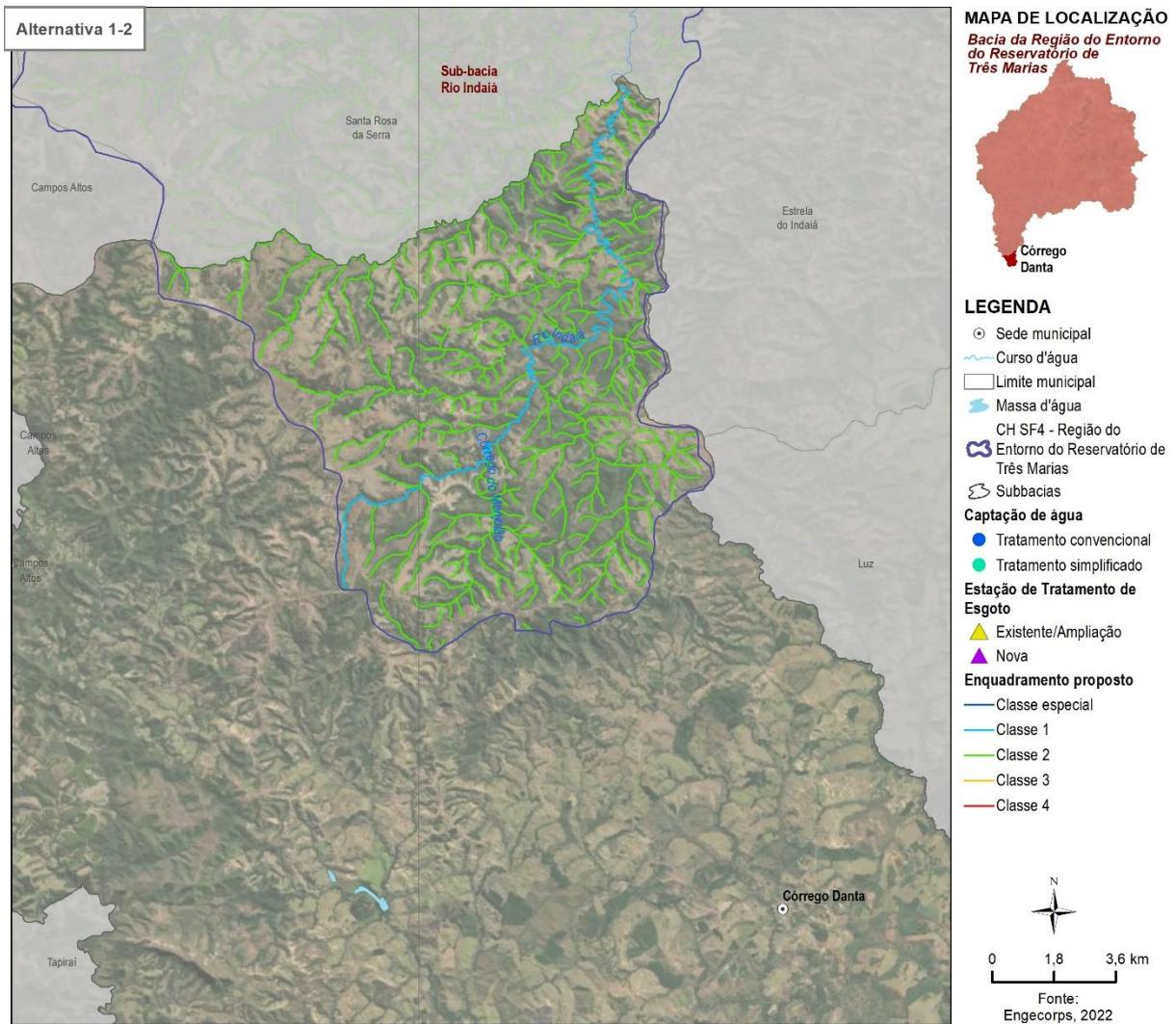


Figura 4-7 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Córrego Danta.

4.3.7 Município de Estrela do Indaiá

O município de Estrela do Indaiá está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 2.783 habitantes e população rural de 744 habitantes (2020), com sua sede fora da bacia.

A ação proposta para o município de Estrela do Indaiá, para sua porção dentro da CH SF4, é:

- Ação 1: Implantação de 15 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da população rural do município residente dentro da CH SF4.

Tal ação é suficiente para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação da ação acima apresentada são expostos a seguir, no Quadro 4-8.

Quadro 4-8 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Estrela do Indaiá.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1	15	-	R\$ 7.533,53/un.	113.002,95	113.002,95

A Figura 4-8 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

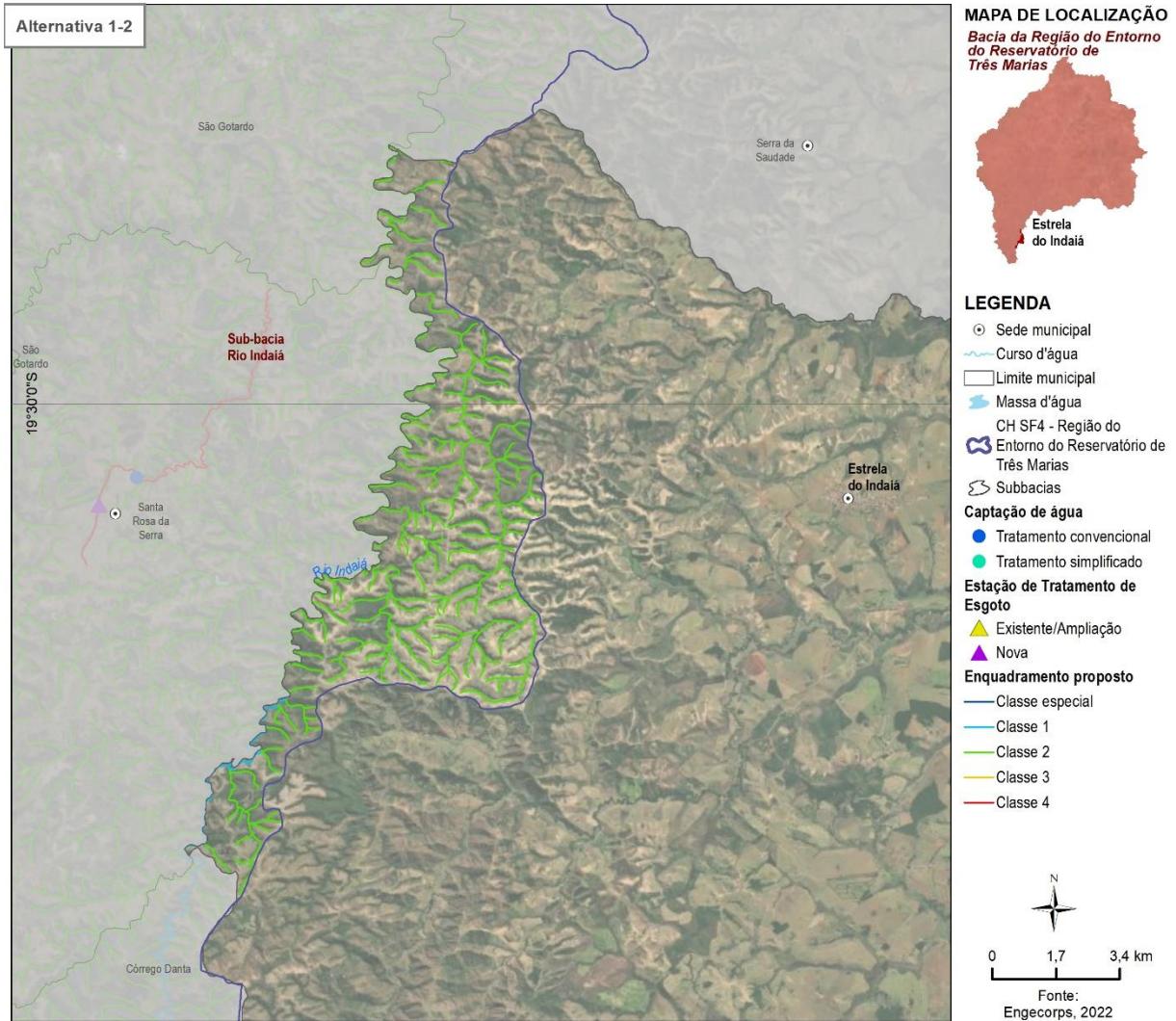


Figura 4-8 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Estrela do Indaiá.

4.3.8 Município de Felixlândia

O município de Felixlândia está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 12.618 habitantes e população rural de 2.933 habitantes (2020), com sua sede dentro da bacia. O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela COPASA. Segundo a concessionária, há uma ETE em operação (ETE Felixlândia), com eficiência de remoção de DBO de 79,67%, vazão de operação de 7,48 L/s e capacidade nominal instalada de 11, 97 L/s, cuja disposição dos efluentes tratados é feita no solo, com o uso de capineiras. A carga de DBO afluentes à ETE é de 76 ton/ano e, segundo eficiência indicada, a carga remanescente é de 15 ton/ano.

As ações propostas para o município de Felixlândia são:

- Ação 1-1: Ampliação da ETE existente (ETE Felixlândia) para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (15.553 habitantes), com vazão de 22,49 L/s, garantindo uma eficiência de remoção de DBO de pelo menos 80%;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 712 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-9.

Quadro 4-9 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Felixlândia.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	R\$ 235,00/hab.	-	2.746.680,00	
Ação 1-2	-	R\$ 2.331,85/hab.	-	31.057.680,22	39.168.233,58
Ação 2	712	-	R\$ 7.533,53/un.	5.363.873,36	

A Figura 4-9 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

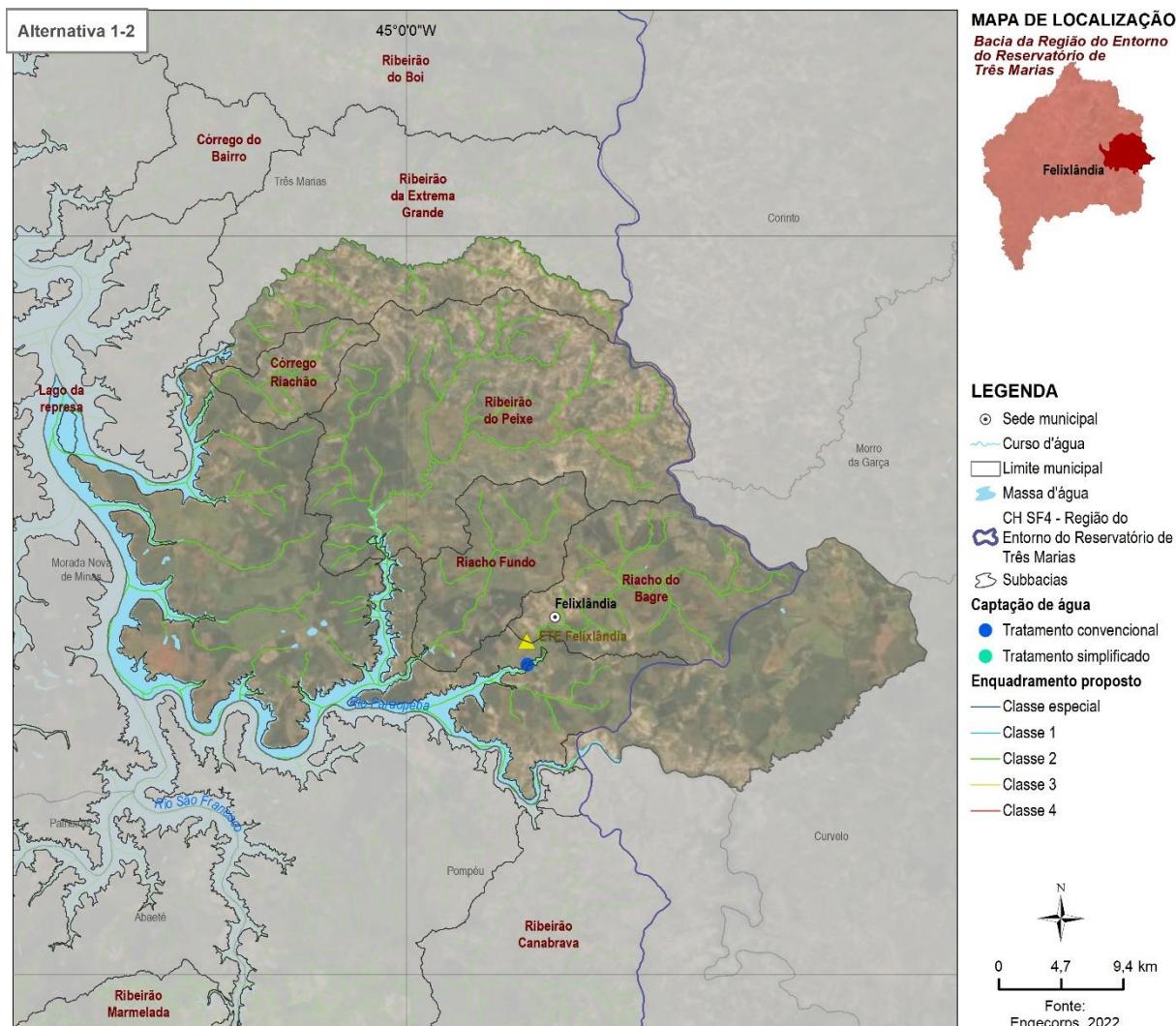


Figura 4-9 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Felixlândia.

4.3.9 Município de Lagoa Formosa

O município de Lagoa Formosa está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 14.757 habitantes e população rural de 3.221 habitantes (2020), com sua sede fora da bacia.

A ação proposta para o município de Lagoa Formosa, para sua porção dentro da CH SF4, é:

- Ação 1: Implantação de 252 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da população rural do município residente dentro da CH SF4.

Tal ação é suficiente para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação da ação acima apresentada são expostos a seguir, no Quadro 4-10.

Quadro 4-10 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Lagoa Formosa.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1	252	-	R\$ 7.533,53/un.	1.898.449,56	1.898.449,56

A Figura 4-10 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

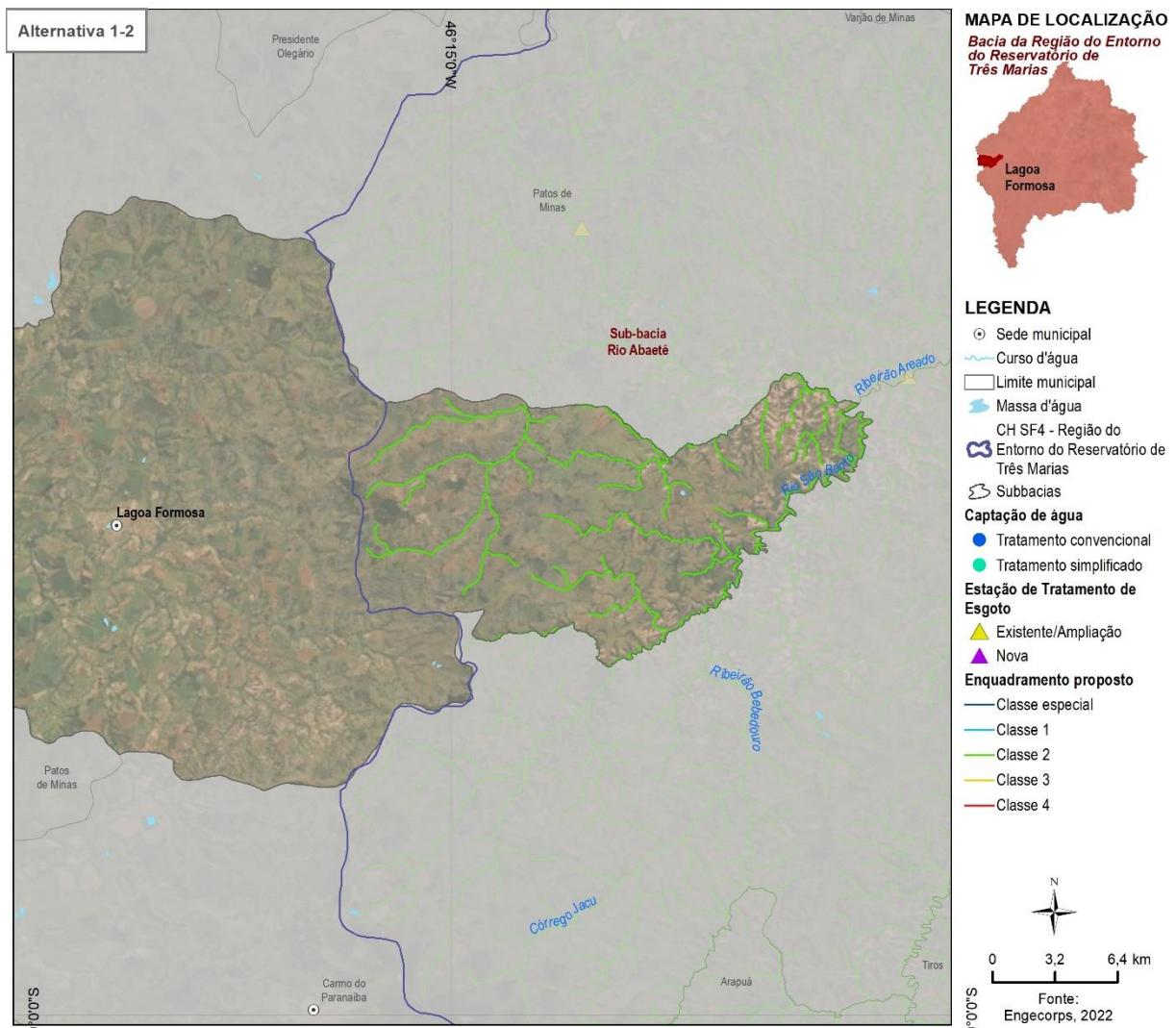


Figura 4-10 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Lagoa Formosa.

4.3.10 Município de Matutina

O município de Matutina está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 2.715 habitantes e população rural de 1.076 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Prefeitura Municipal. A carga gerada pela população urbana é de 54 ton/ano, sendo ela lançada in natura em afluentes do rio Borrachudo.

As ações propostas para o município de Matutina são:

- Ação 1-1: Implantação de ETE para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (3.091 habitantes), com vazão de 5,6 L/s, utilizando-se da tecnologia de reator anaeróbio, filtro biológico e decantador secundário, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 95%. Ainda, propõe-se implantação de sistema de desinfecção para remoção de coliformes, de modo a garantir concentração de coliformes termotolerantes de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 331 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-11.

Quadro 4-11 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Matutina.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 320,00/hab.	989.120,00	5.508.197,98
Ação 1-2	-	R\$ 2.654,62/hab.	-	2.025.479,55	
Ação 2	331	-	R\$ 7.533,53/un.	2.493.598,43	

A Figura 4-11 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

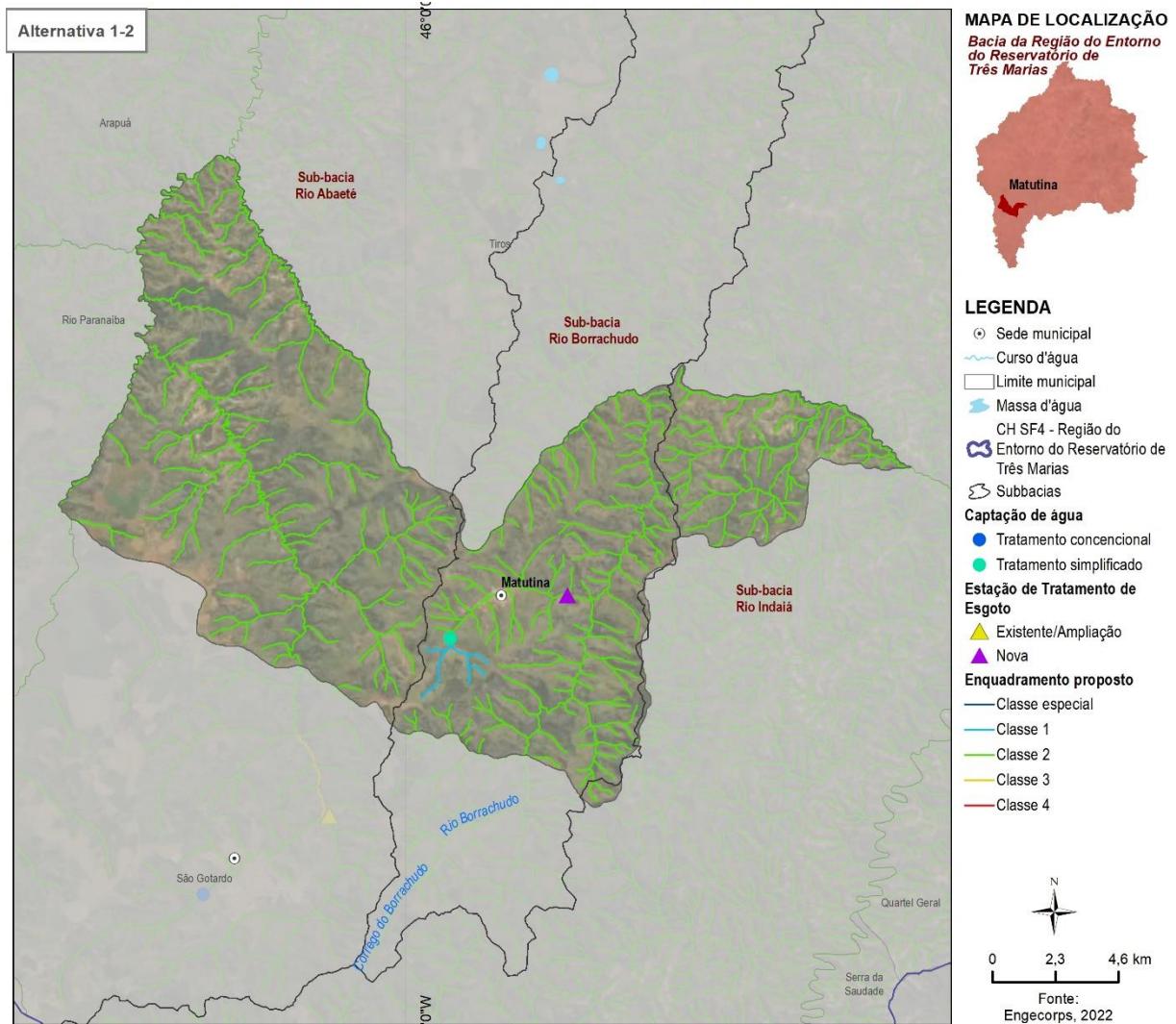


Figura 4-11 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Matutina.

4.3.11 Município de Morada Nova de Minas

O município de Morada Nova de Minas está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 7.350 habitantes e população rural de 1.652 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 39%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela COPASA. A ETE existente (ETE Morada Nova de Minas) é constituída de reator anaeróbio, filtro biológico e lagoa de maturação, segundo Atlas Esgotos (ANA, 2019), garantindo eficiência de remoção de DBO de 85,93%, com vazão de operação de 9,9 L/s e capacidade nominal instalada de 22,86 L/s, segundo a COPASA (2022). A carga

afluente à ETE é de 56 ton/ano e, segundo eficiência indicada, a carga remanescente é de 8 ton/ano.

As ações propostas para o município de Morada Nova de Minas são:

- Ação 1-1: Ampliação da ETE existente para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (8.921 habitantes), com vazão de operação de 22,86 L/s. A eficiência de remoção de DBO almejada é de 85%;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 462 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-12.

Quadro 4-12 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Morada Nova de Minas.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	R\$ 361,00/hab.	-	1.471.075,00	
Ação 1-2	-	R\$ 2.331,85/hab.	-	13.133.378,14	18.084.944,00
Ação 2	462	-	R\$ 7.533,53/un.	3.480.490,86	

A Figura 4-12 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

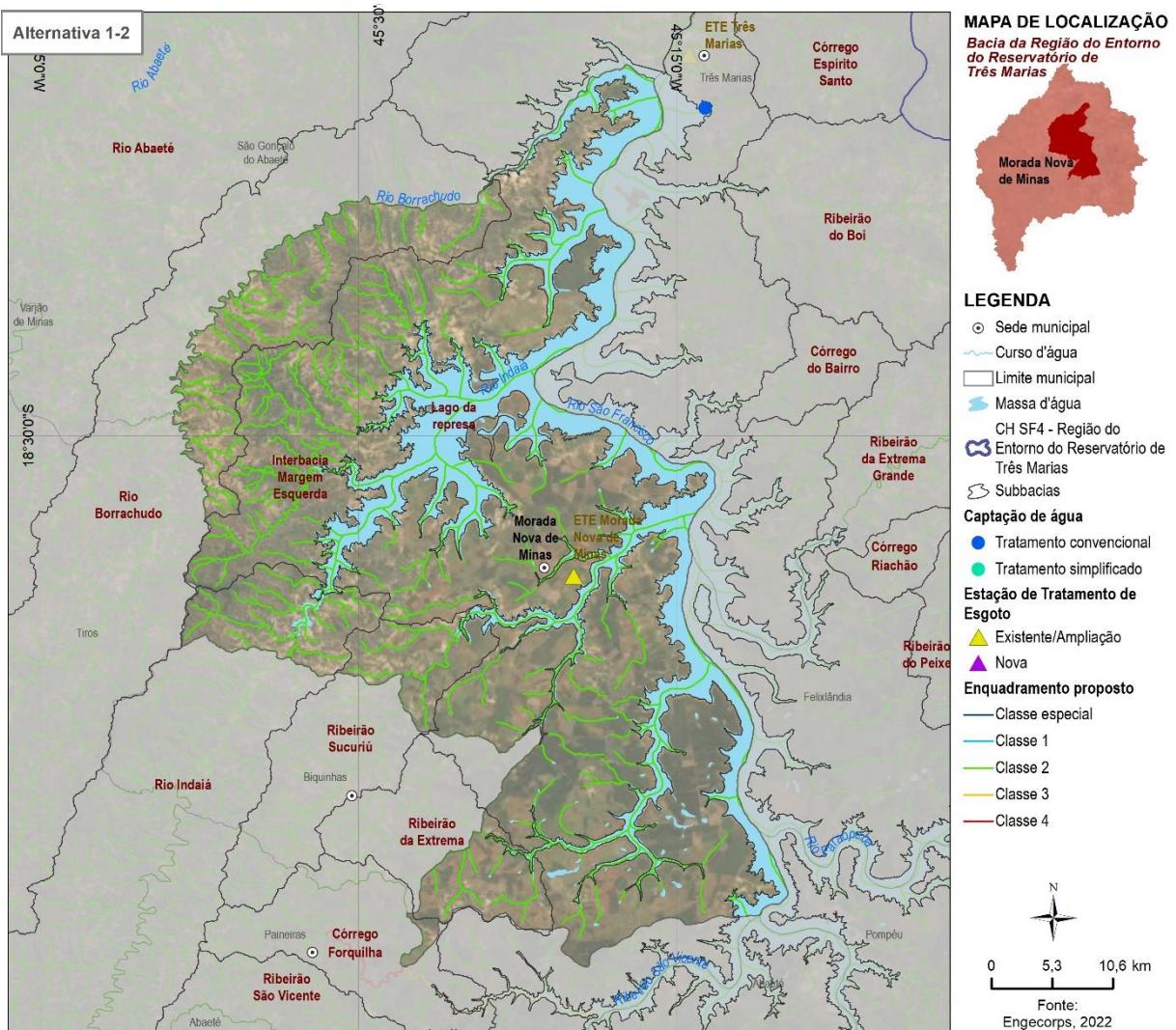


Figura 4-12 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Morada Nova de Minas.

4.3.12 Município de Paineiras

O município de Paineiras está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 3.730 habitantes e população rural de 777 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Prefeitura Municipal. A carga gerada pela população urbana é de 74 ton/ano, sendo ela lançada in natura em afluentes do córrego Forquilha.

As ações propostas para o município de Paineiras são:

- Ação 1-1: Implantação de ETE para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (5.093 habitantes), com vazão de 7,4 L/s, utilizando-se da tecnologia de lagoa anaeróbia, lagoa facultativa e lagoa de maturação, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 80%. Ainda, propõe-se implantação de tratamento terciário para remoção de fósforo, de modo a garantir concentração de PT de 1,15 mg/L na saída da ETE;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 218 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-13.

Quadro 4-13 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Paineiras.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 465,00/hab.	2.370.791,50	15.120.641,97
Ação 1-2	-	R\$ 2.331,85/hab.	-	11.107.540,93	
Ação 2	218	-	R\$ 7.533,53/un.	1.642.309,54	

A Figura 4-13 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

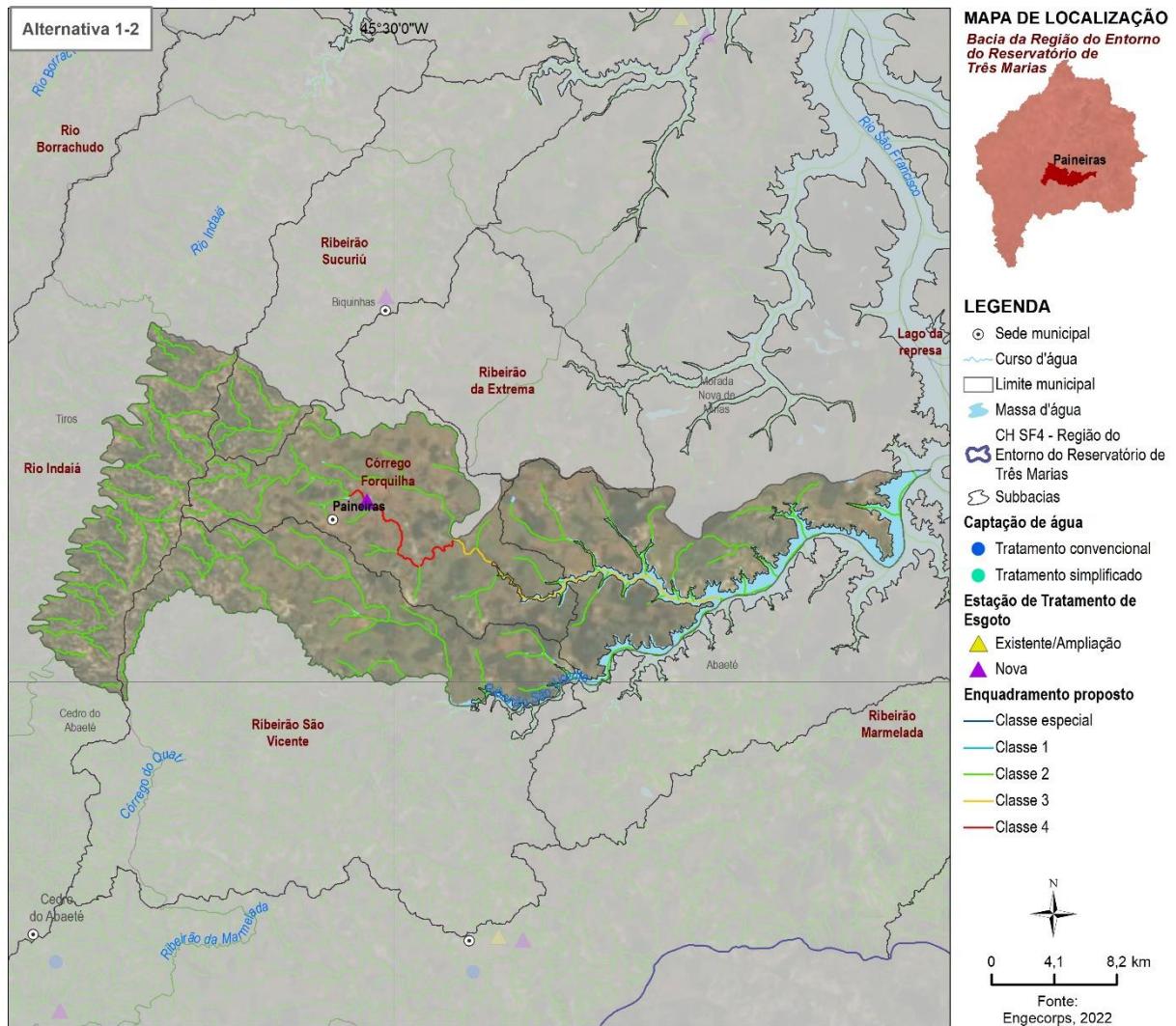


Figura 4-13 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Paineiras.

4.3.13 Município de Patos de Minas

O município de Patos de Minas está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 143.946 habitantes e população rural de 10.012 habitantes (2020), com sua sede fora da bacia.

A ação proposta para o município de Patos de Minas, para sua porção dentro da CH SF4, é:

- Ação 1: Implantação de 782 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da população rural do município residente dentro da CH SF4.

Tal ação é suficiente para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação da ação acima apresentada são expostos a seguir, no Quadro 4-14.

Quadro 4-14 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Patos de Minas.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1	782	-	R\$ 7.533,53/un.	5.891.220,46	5.891.220,46

A Figura 4-14 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

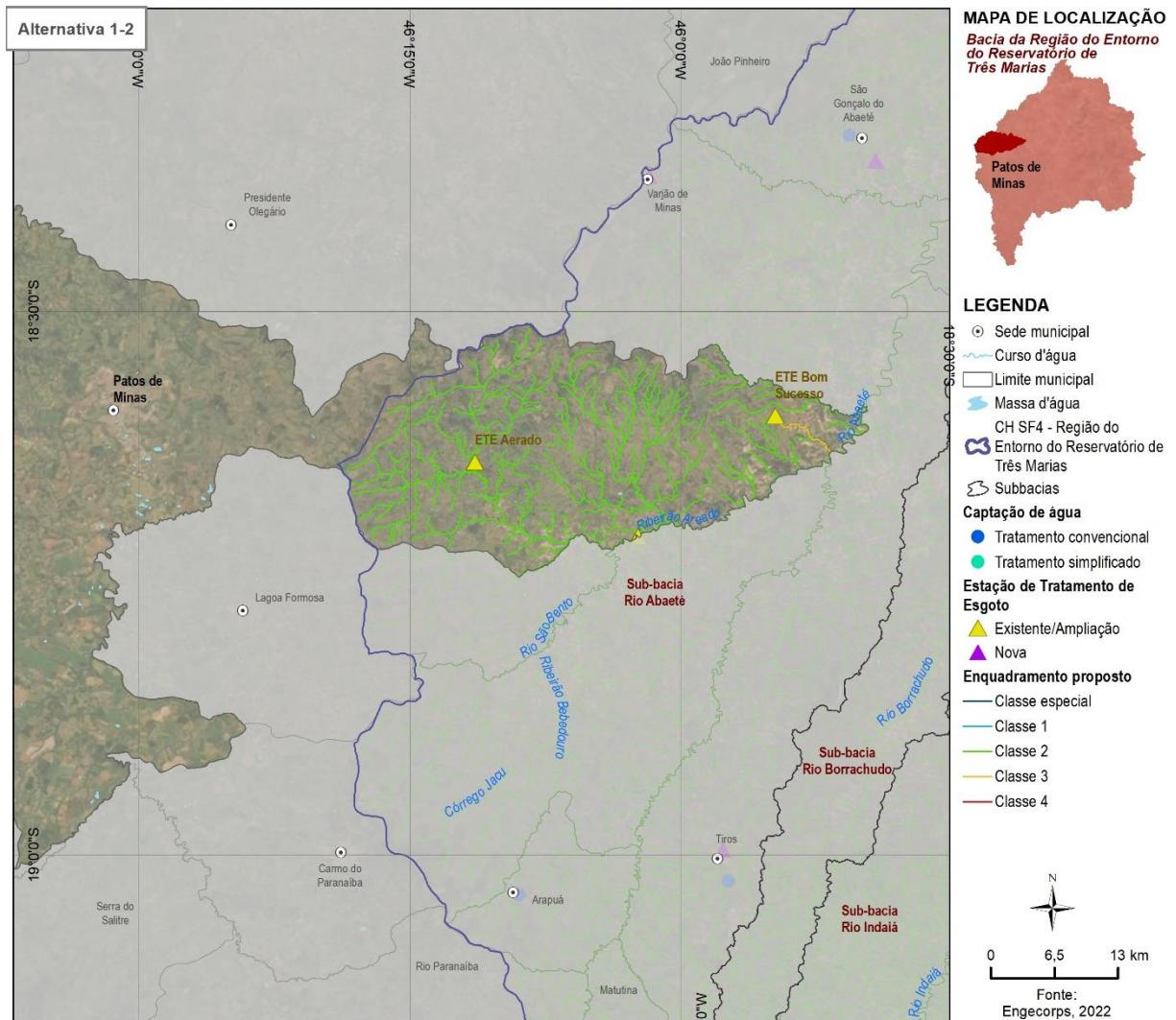


Figura 4-14 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Patos de Minas.

4.3.14 Município de Pompéu

O município de Pompéu está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 29.319 habitantes e população rural de 2.916 habitantes (2020), com sua sede dentro da bacia. O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Prefeitura Municipal. A carga gerada pela população urbana é de 578 ton/ano, sendo ela lançada *in natura* em pontos no córrego Mato Grosso.

As ações propostas para o município de Pompéu são:

- Ação 1: Implantação de ETE para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (36.169 habitantes), com vazão de 59,7 L/s, utilizando-se da tecnologia de reator anaeróbio, filtro biológico e decantador secundário, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 95%. Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 355 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-15.

Quadro 4-15 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Pompéu.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 315,00/hab.	11.393.235,00	30.417.137,38
Ação 1-2	-	R\$ 1.951,44/hab.	-	16.349.499,23	
Ação 2	355	-	R\$ 7.533,53/un.	2.674.403,15	

A Figura 4-15 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

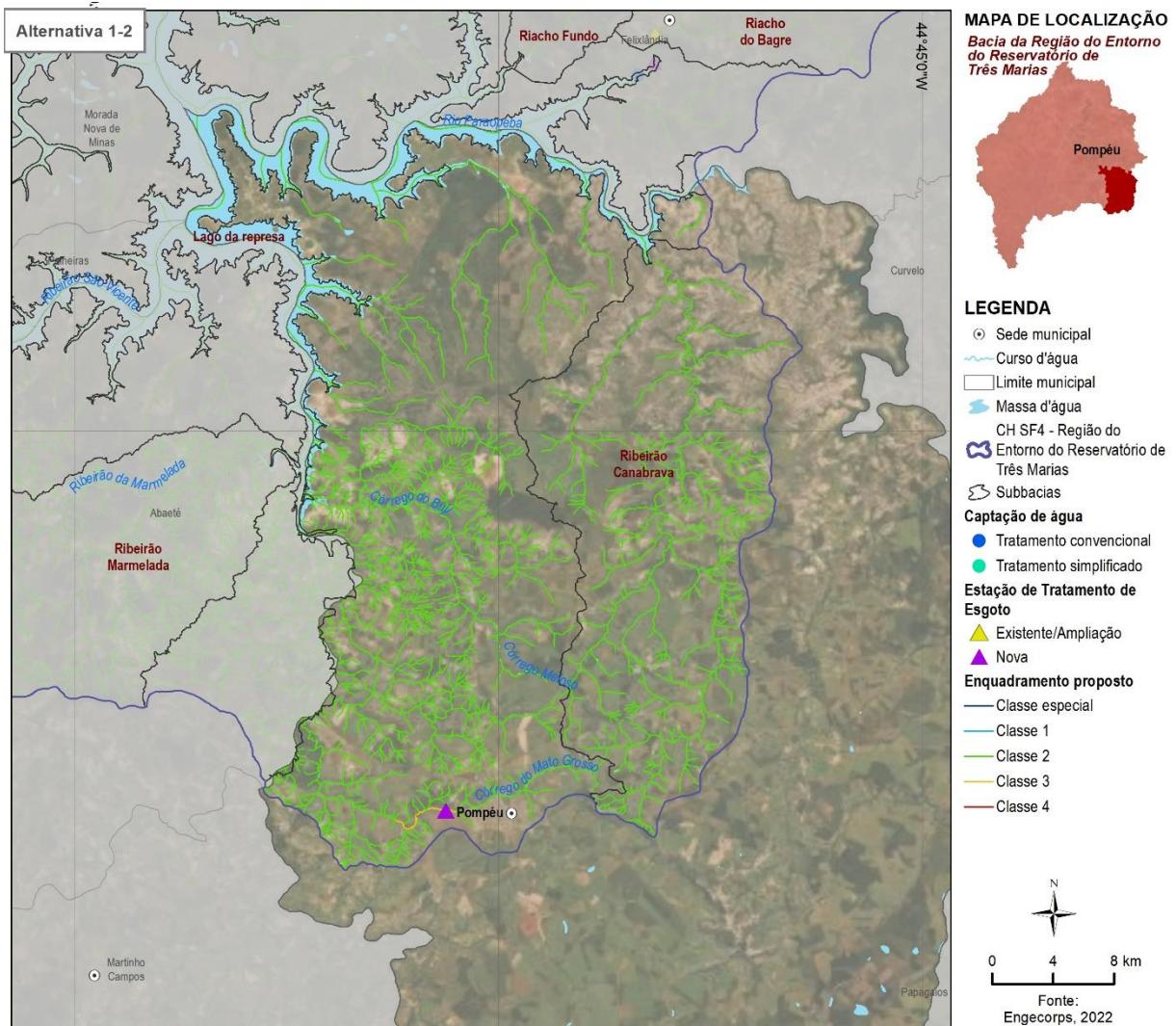


Figura 4-15 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Pompéu.

4.3.15 Município de Quartel Geral

O município de Quartel Geral está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 3.184 habitantes e população rural de 431 habitantes (2020), com sua sede fora da bacia.

A ação proposta para o município de Quartel Geral, para sua porção dentro da CH SF4, é:

- Ação 1: Implantação de 60 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da população rural do município residente dentro da CH SF4.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-16.

Quadro 4-16 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Quartel Geral.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1	60	-	R\$ 7.533,53/un.	452.011,80	452.011,80

A Figura 4-16 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

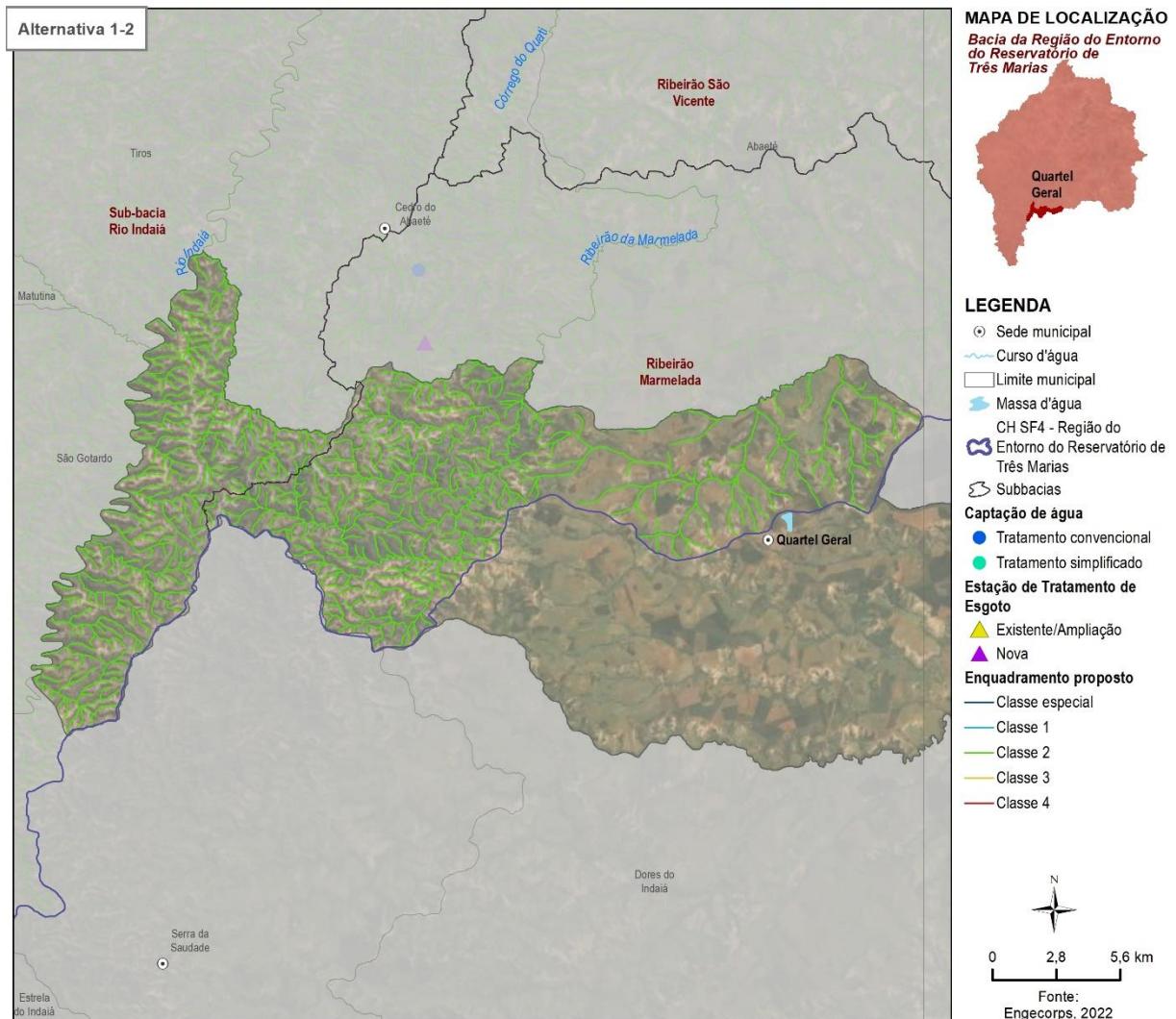


Figura 4-16 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Quartel Geral.

4.3.16 Município de Rio Paranaíba

O município de Rio Paranaíba está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 8.800 habitantes e população rural de 3.672 habitantes (2020), com sua sede fora da bacia. O sistema de esgotamento sanitário do município é operado pela COPASA, sendo que os efluentes da sede são encaminhados para tratamento em ETE (ETE Guarda dos Ferreiros) localizada fora da bacia (COPASA, 2022).

A ação proposta para o município de Rio Paranaíba, para sua porção dentro da CH SF4, é:

- Ação 1: Implantação de 75 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da população rural do município residente dentro da CH SF4.

Tal ação é suficiente para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação da ação acima apresentada são expostos a seguir, no Quadro 4-17.

Quadro 4-17 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Rio Paranaíba.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1	75	-	R\$ 7.533,53/un.	565.014,75	565.014,75

A Figura 4-17 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

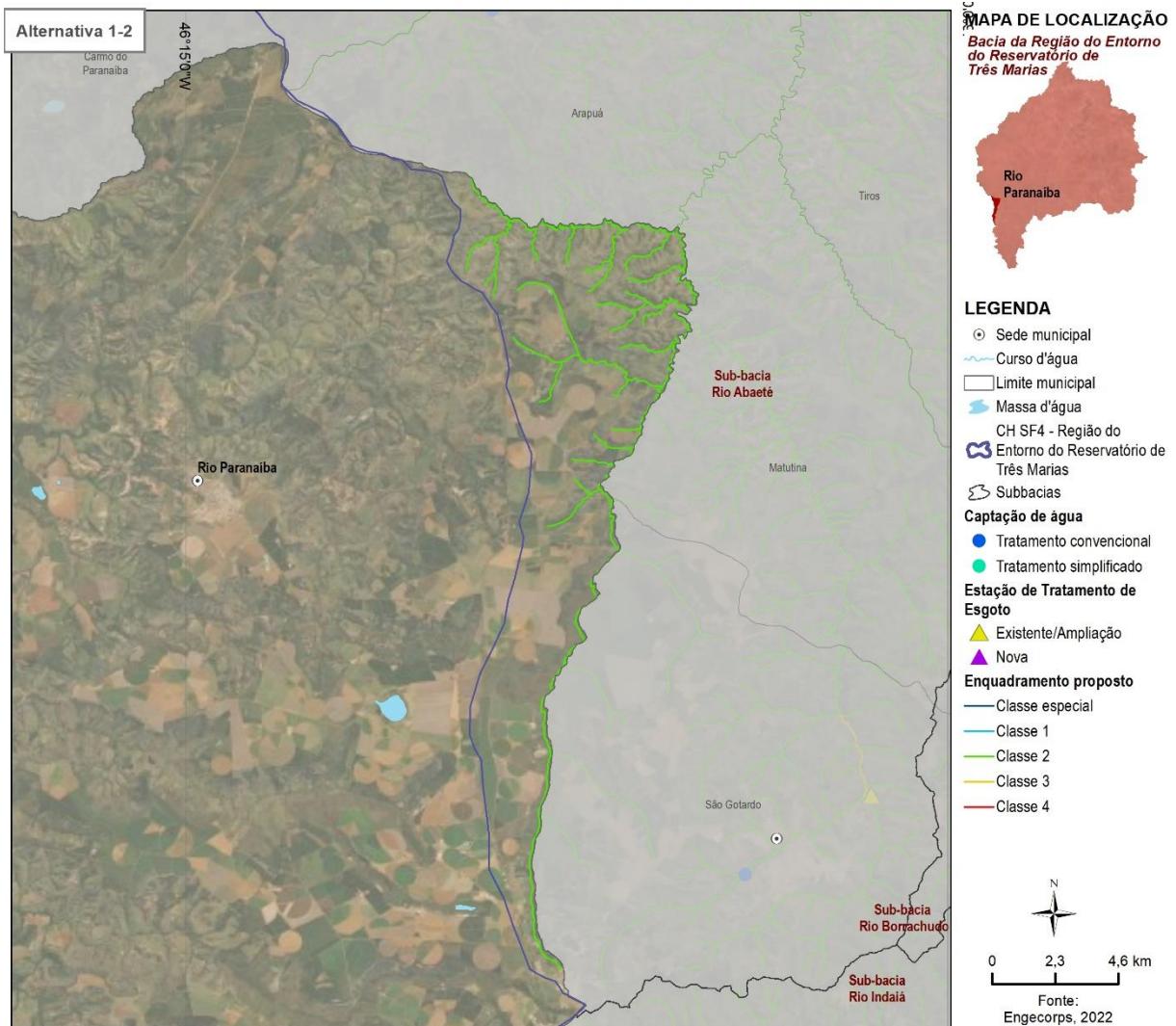


Figura 4-17 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Rio Paranaíba.

4.3.17 Município de Santa Rosa da Serra

O município de Santa Rosa da Serra está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 2.121 habitantes e população rural de 1.273 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Prefeitura Municipal. A carga gerada pela população urbana é de 42 ton/ano, sendo ela lançada in natura em afluentes do rio Indaiá.

As ações propostas para o município de Santa Rosa da Serra são:

- Ação 1-1: Implantação de ETE para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (2.472 habitantes), com vazão de 4,3 L/s, utilizando-se da tecnologia de reator anaeróbio, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 70%. Propõe-se ainda a implantação de polimento final do efluente com filtração para remoção de fósforo, de modo a garantir concentração de PT de até 4 mg/L na saída da ETE. Por fim, propõe-se também a implantação de sistema de desinfecção para remoção de coliformes, de modo a garantir concentração de coliformes termotolerantes de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 358 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-18.

Quadro 4-18 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Santa Rosa da Serra.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 162,50/hab.	401.700,00	6.454.892,59
Ação 1-2	-	R\$ 2.654,62/hab.	-	3.356.188,85	
Ação 2	358	-	R\$ 7.533,53/un.	2.697.003,74	

A Figura 4-18 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

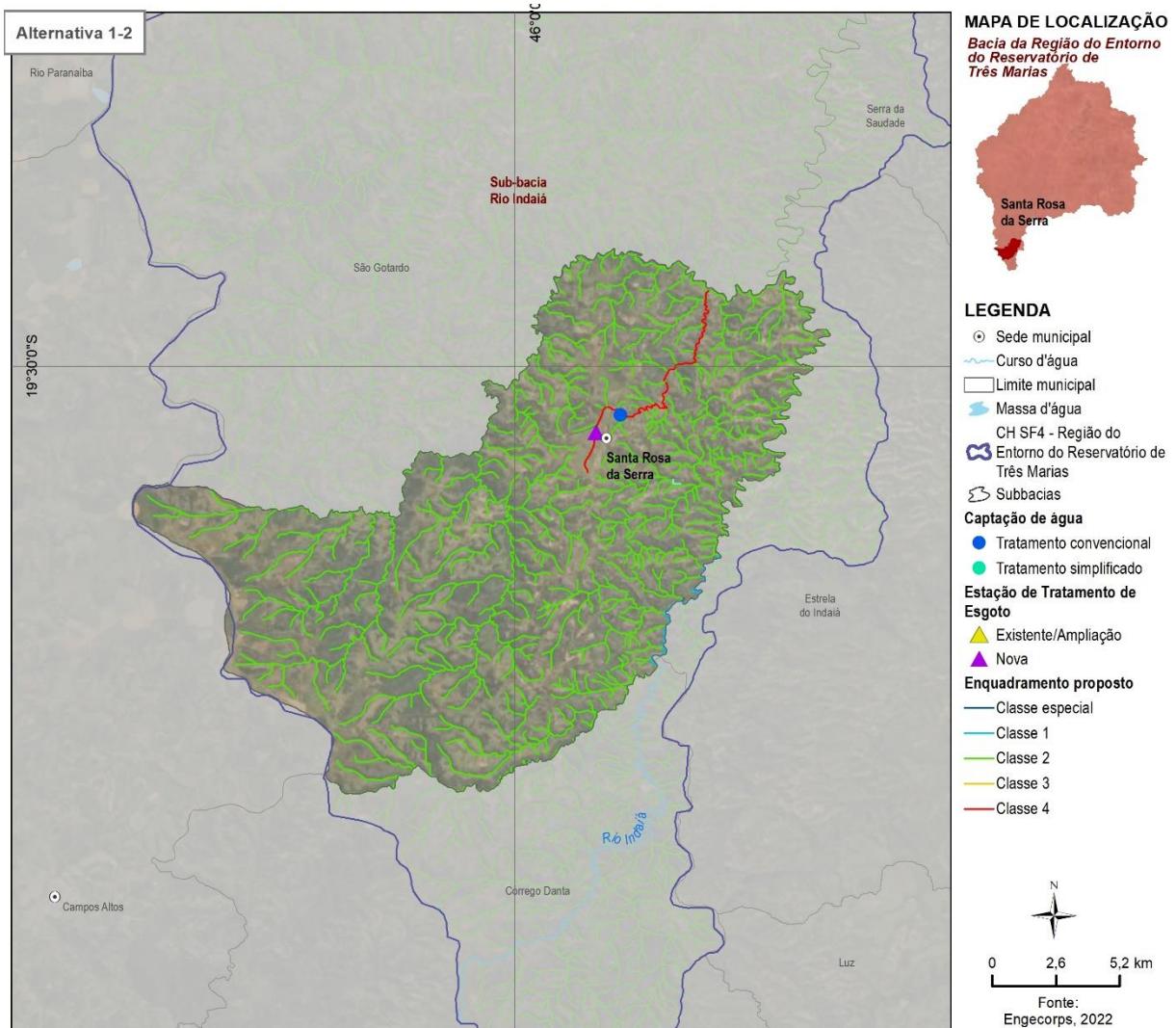


Figura 4-18 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Santa Rosa da Serra.

4.3.18 Município de São Gonçalo do Abaeté

O município de São Gonçalo do Abaeté está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 4.705 habitantes e população rural de 2.371 habitantes (2020), com sua sede dentro da bacia. O índice de coleta e tratamento de esgotos atual, segundo o Atlas Esgotos (ANA, 2019), é de 0%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela COPASA. Porém, segundo dados enviados pela COPASA (2022), há uma ETE existente no município, composta por reator anaeróbio, com eficiência de remoção de DBO de 91%. A carga afluente à ETE é de 70 ton/ano e, segundo eficiência indicada, a carga remanescente é de 6 ton/ano.

As ações propostas para o município de São Gonçalo do Abaeté são:

- Ação 1-1: Ampliação da ETE existente para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (5.859 habitantes), com vazão de 9,68 L/s, de modo a garantir uma eficiência de remoção de DBO de 92%. Propõe-se ainda a implantação de sistema de desinfecção para remoção de coliformes, de modo a garantir concentração de coliformes termotolerantes de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE. Por fim, propõe-se o polimento final do efluente com filtração, para remoção de fósforo, garantindo uma concentração de PT de 5,0 mg/L na saída da ETE;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 686 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-19.

Quadro 4-19 – Custos de implantação das ações previstas para o município de São Gonçalo do Abaeté.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	R\$ 157,00/hab.	R\$ 5,50/hab.	391.597,50	
Ação 1-2	-	R\$ 2.331,85/hab.	-	5.382.225,50	10.941.824,58
Ação 2	686	-	R\$ 7.533,53/un.	5.168.001,58	

A Figura 4-19 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

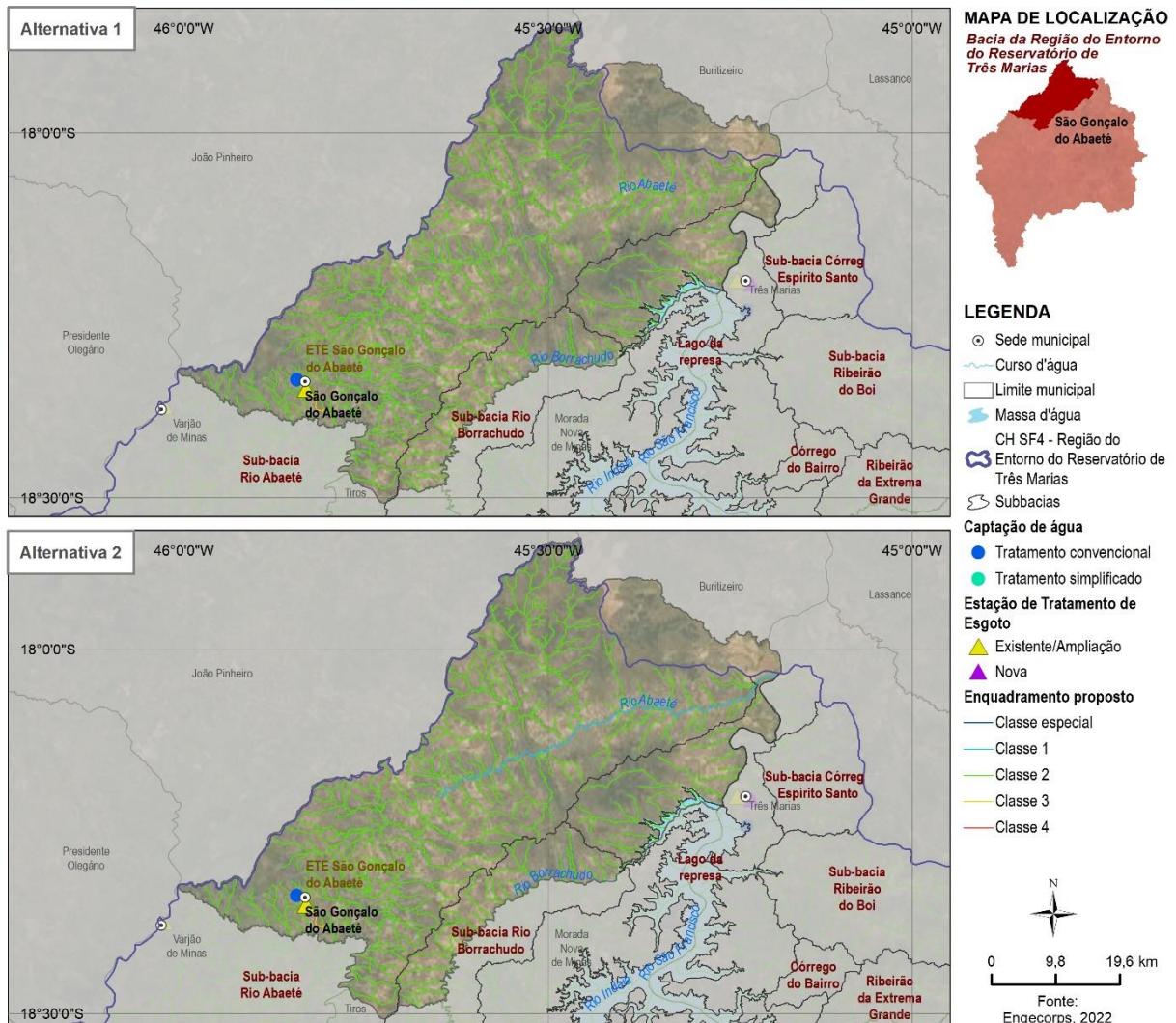


Figura 4-19 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de São Gonçalo do Abaeté.

4.3.19 Município de São Gotardo

O município de São Gotardo está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 35.031 habitantes e população rural de 883 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 9%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela COPASA. Segundo COPASA (2022), a ETE existente (ETE São Gotardo) é constituída de reator anaeróbio, filtro biológico e decantador secundário, segundo Atlas Esgotos (ANA, 2019), garantindo eficiência de remoção de DBO de 89,44%, com vazão de operação de 21,14 L/s e capacidade nominal instalada de 13,29 L/s. A carga afluente à ETE é de 64 ton/ano e, segundo eficiência indicada, a carga remanescente é de 7 ton/ano.

As ações propostas para o município de São Gotardo são:

- Ação 1-1: Ampliação e melhoria da ETE existente para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (41.868 habitantes), com vazão de 55,0 L/s. A melhoria proposta é a implantação de polimento final com filtração para remoção de fósforo, de modo a garantir concentração de PT de 2,5 mg/L na saída ETE. Propõe-se ainda a implantação de sistema de desinfecção para a remoção de coliformes, de modo a garantir concentração de coliformes termotolerantes de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE. A eficiência de remoção de DBO almejada é de 90%;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 246 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-20.

Quadro 4-20 – Custos de implantação das ações previstas para o município de São Gotardo.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	R\$ 315,00/hab.	R\$ 5,50/hab.	12.401.084,91	32.584.292,60
Ação 1-2	-	R\$ 1.951,44/hab.	-	18.329.959,31	
Ação 2	246	-	R\$ 7.533,53/un.	1.853.248,38	

A Figura 4-20 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

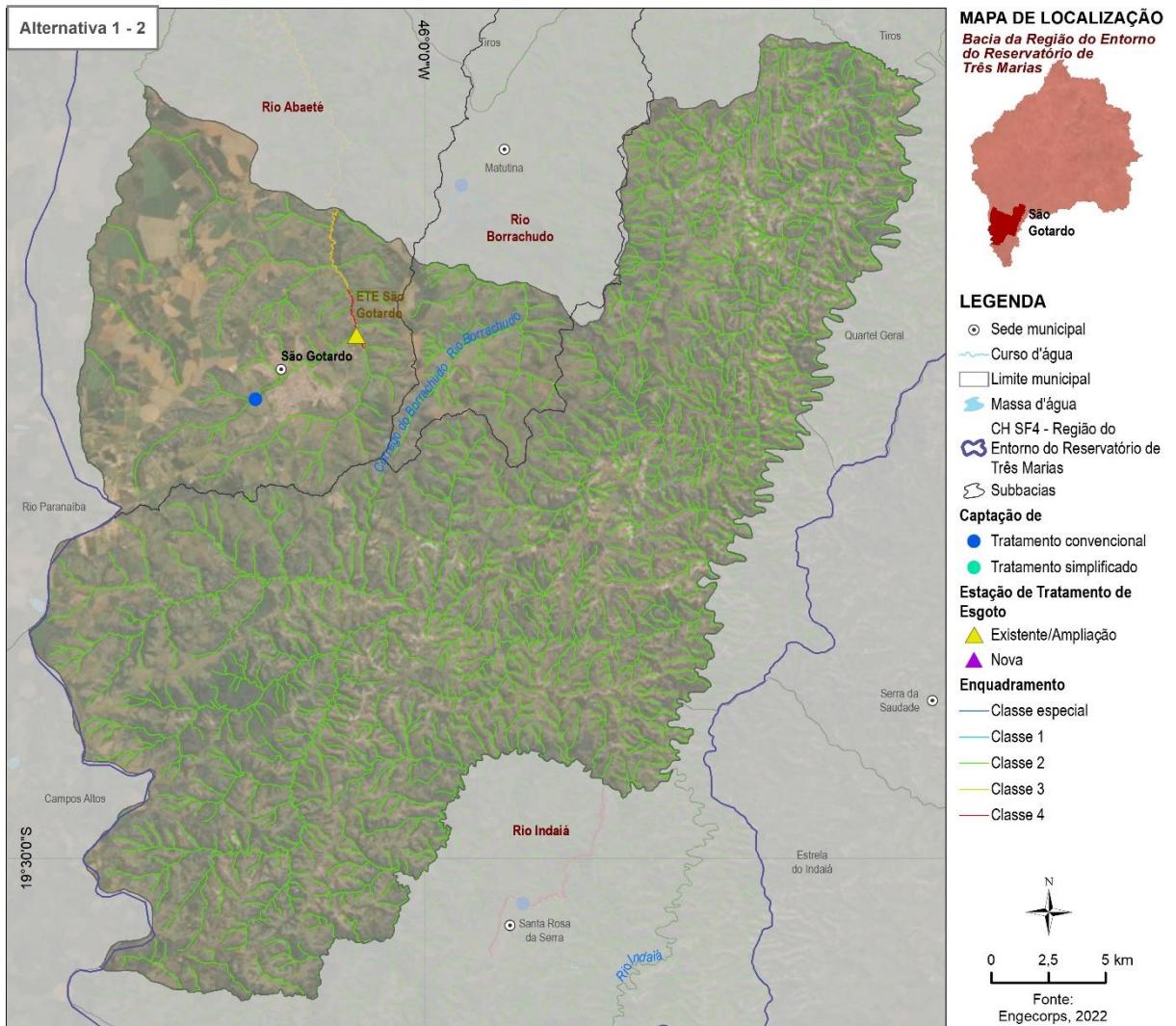


Figura 4-20 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de São Gotardo.

4.3.20 Município de Serra da Saudade

O município de Serra da Saudade está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 541 habitantes e população rural de 242 habitantes (2020), com sua sede fora da bacia. O sistema de esgotamento sanitário do município é operado pela COPASA e os efluentes da sede são encaminhados para a ETE Serra da Saudade, localizada fora da bacia (COPASA, 2022).

A ação proposta para o município de Serra da Saudade, para sua porção dentro da CH SF4, é:

- Ação 1: Implantação de 6 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da população rural do município residente dentro da CH SF4.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-21.

Quadro 4-21 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Serra da Saudade.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1	6	-	R\$ 7.533,53/un.	45.201,18	45.201,18

A Figura 4-21 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

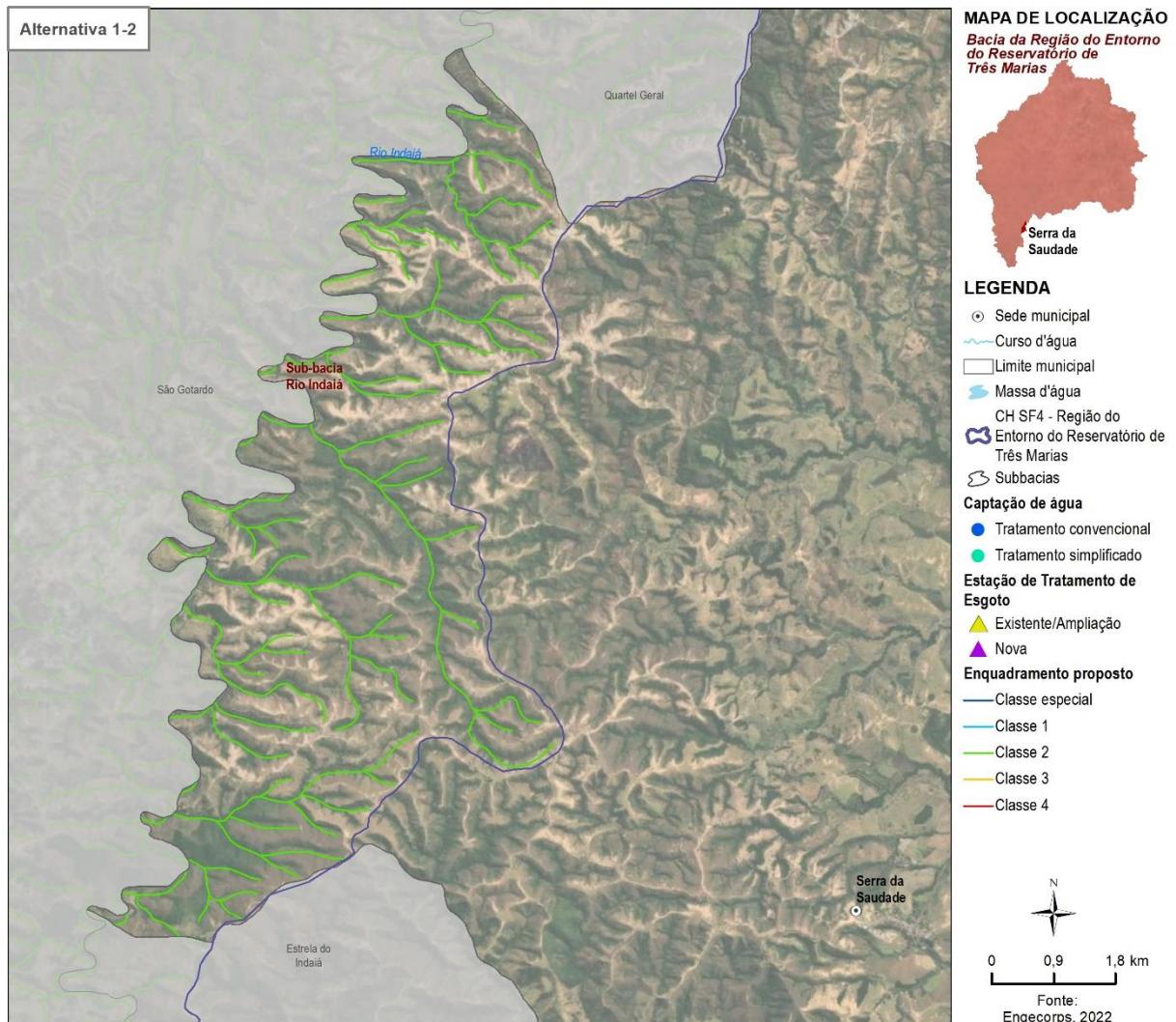


Figura 4-21 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Serra da Saudade.

4.3.21 Município de Tiros

O município de Tiros está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 4.949 habitantes e população rural de 1.539 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 76%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Prefeitura Municipal. A ETE existente (ETE Tiros) é constituída de reator anaeróbio e filtro biológico, garantindo eficiência de remoção de DBO de 73%, segundo Atlas Esgotos (ANA, 2019), com vazão estimada de 9,7 L/s. A carga afluente à ETE é de 74 ton/ano e, segundo eficiência indicada, a carga remanescente é de 20 ton/ano.

As ações propostas para o município de Tiros são:

- Ação 1-1: Ampliação e melhoria da ETE existente para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (6.202 habitantes), com vazão de 12,1 L/s. A melhoria proposta é a complementação do tratamento biológico com decantador secundário, além de implantação de polimento final do efluente com filtração para remoção de fósforo, de modo a garantir concentração de PT de 2,5 mg/L na saída ETE. Propõe-se ainda a implantação de sistema de desinfecção para a remoção de coliformes, de modo a garantir concentração de coliformes termotolerantes de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE. A eficiência de remoção de DBO almejada é de 95%;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 430 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-22.

Quadro 4-22 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Tiros.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	R\$ 283,00/hab.	R\$ 5,50/hab.	725.132,44	7.968.981,57
Ação 1-2	-	R\$ 2.331,85/hab.	-	4.004.431,23	
Ação 2	430	-	R\$ 7.533,53/un.	3.239.417,90	

A Figura 4-22 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

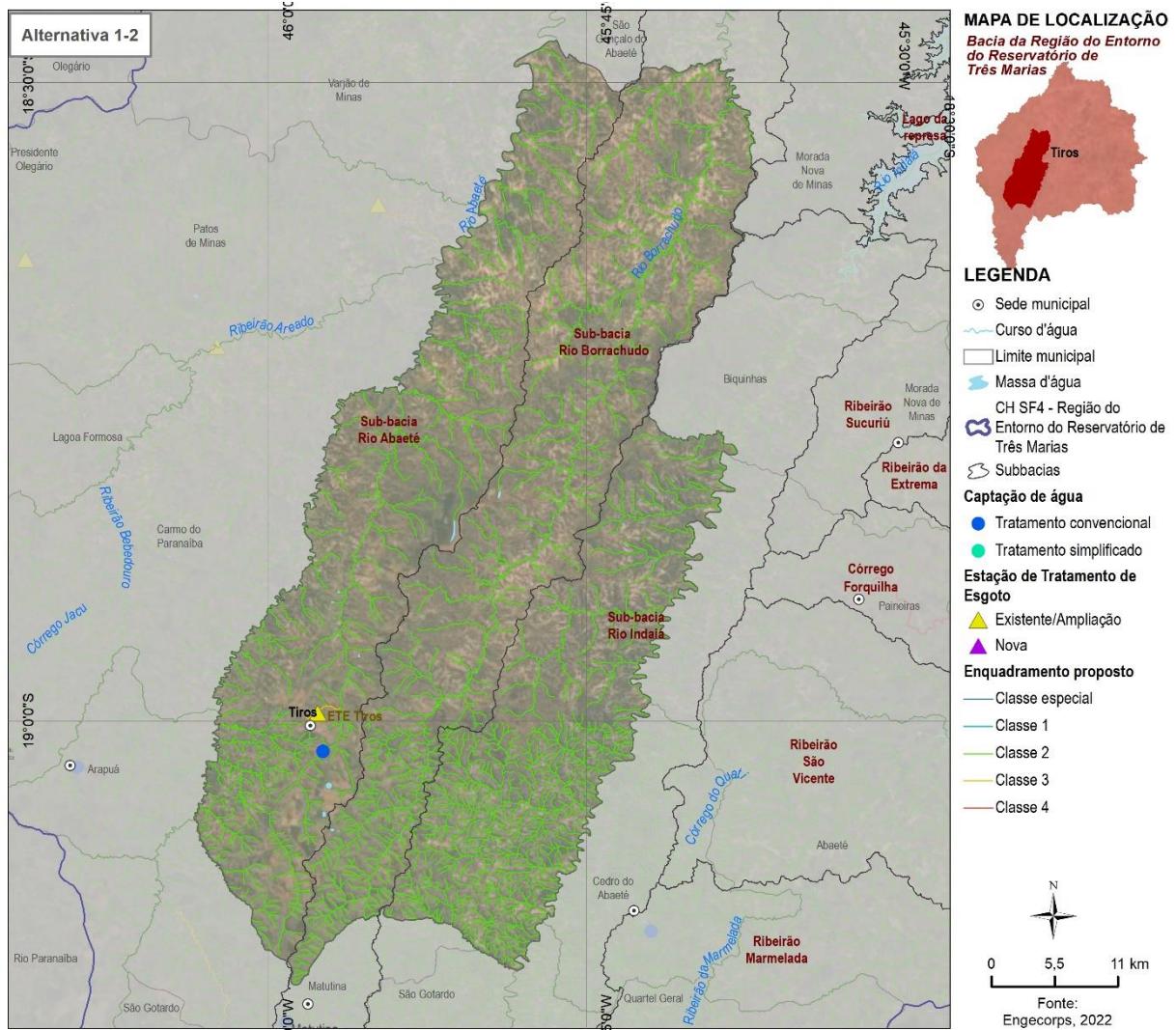


Figura 4-22 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Tiros.

4.3.22 Município de Três Marias

O município de Três Marias está parcialmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 31.019 habitantes e população rural de 1.766 habitantes (2020), com sua sede dentro da bacia. O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 69%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela COPASA. Segundo a COPASA (2022), a ETE existente (ETE Três Marias) é constituída de reator anaeróbio, filtro biológico, floculação quimicamente assistida e decantador secundário, segundo Atlas Esgotos (ANA, 2019), garantindo eficiência de remoção de DBO de 92,08%, com vazão de operação de 37,85 L/s e capacidade nominal instalada de 54,96 L/s, segundo a COPASA (2022). A carga afluente à ETE

é de 420 ton/ano e, segundo eficiência indicada, a carga remanescente é de 33 ton/ano.

As ações propostas para o município de Três Marias são:

- Ação 1-1: Ampliação e melhoria da ETE existente para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (35.805 habitantes), com vazão de operação de 54,96 L/s. A eficiência de remoção de DBO almejada é de 92%;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 402 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-23.

Quadro 4-23 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Três Marias.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	R\$ 315,00/hab.	-	4.573.769,10	
Ação 1-2	-	R\$ 1.951,44/hab.	-	21.563.078,30	29.165.326,46
Ação 2	402	-	R\$ 7.533,53/un.	3.028.479,06	

A Figura 4-23 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

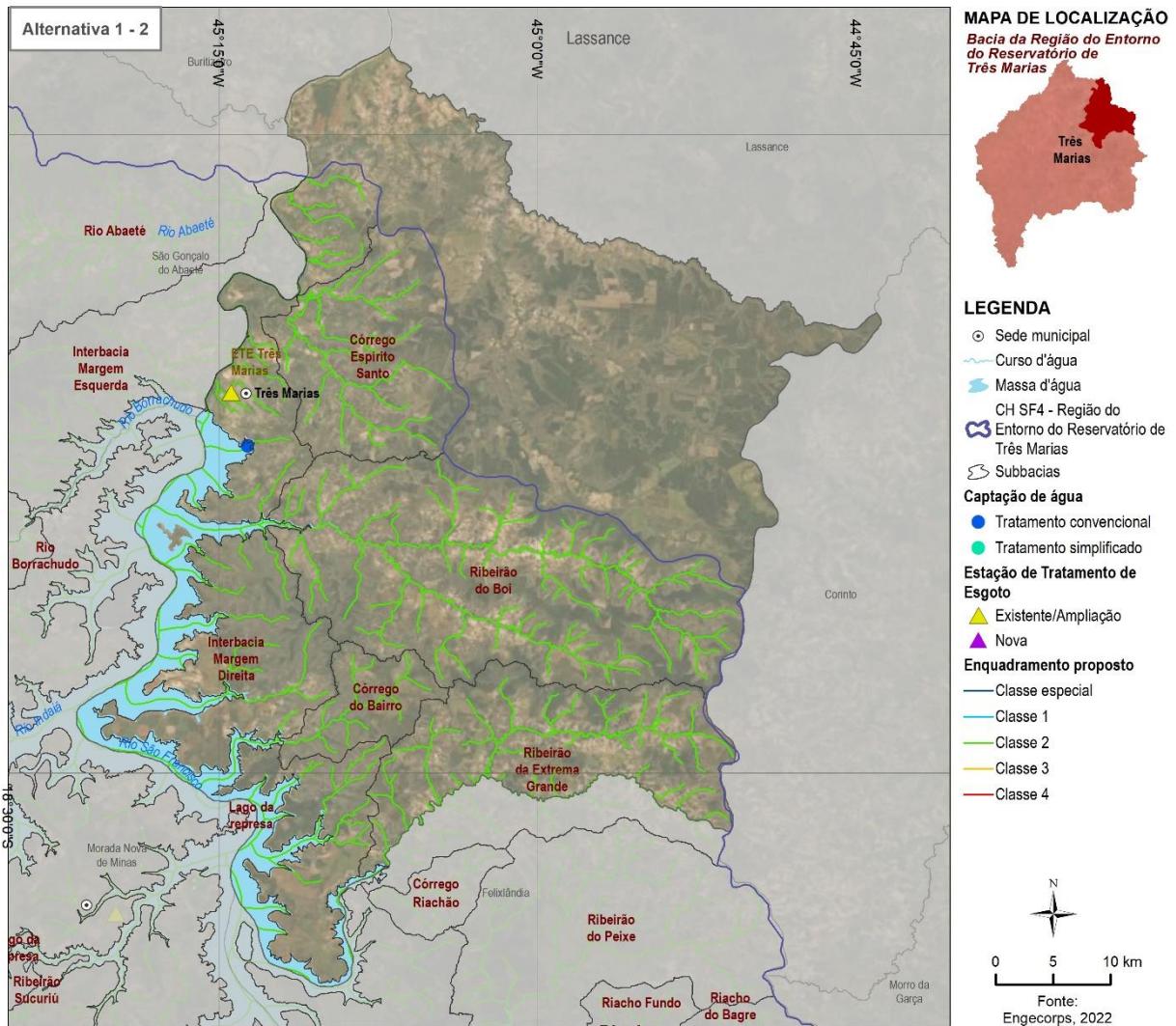


Figura 4-23 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Três Marias.

4.3.23 Município de Varjão de Minas

O município de Varjão de Minas está totalmente inserido na CH SF4 e conta atualmente com uma população urbana de 6.514 habitantes e população rural de 781 habitantes (2020). O índice de coleta e tratamento de esgotos atual é de 75%, sendo o sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pela Prefeitura Municipal. A ETE existente (ETE Varjão de Minas) é constituída de reator anaeróbio e filtro biológico, garantindo eficiência de remoção de DBO de 75%, segundo Atlas Esgotos (ANA, 2019), com vazão de 6,2 L/s (ANA, 2013). A carga afluente à ETE é de 96 ton/ano e, segundo eficiência indicada, a carga remanescente é de 24 ton/ano.

As ações propostas para o município de Varjão de Minas são:

- Ação 1-1: na Consulta Pública realizada no dia 07/06/2022 para discussão do presente produto, houve um comentário de que a ETE existente não está tratando adequadamente os efluentes pois suas estruturas estão muito precárias. Assim, propõe-se a implantação de uma ETE nova, para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041 (8.328 habitantes), com vazão de 15,4 L/s. Propõe-se uma ETE com reator anaeróbio, filtro biológico e decantador secundário. Propõe-se ainda a implantação de desinfecção para remoção de coliformes, de modo a garantir concentração de coliformes termotolerantes de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE. Por fim, propõe-se também o polimento final do efluente com filtração para remoção de fósforo, de modo a garantir uma concentração de 5,0 mg/L de PT na saída da ETE. A eficiência de remoção de DBO almejada é de 95%;
- Ação 1-2: Ampliação da malha de coleta e transporte de efluentes para atendimento de 100% da população urbana na cena de 2041;
- Ação 2: Implantação de 218 sistemas individuais de tratamento, para atendimento da totalidade da população rural do município.

Tais ações são suficientes para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Os custos envolvidos para implementação das ações acima apresentadas são expostos a seguir, no Quadro 4-24.

Quadro 4-24 – Custos de implantação das ações previstas para o município de Varjão de Minas.

Ação	Qtde (un.)	Custo unitário unidade existente a ampliar	Custo unitário unidade nova	Custo total por ação (R\$)	Custo total por município (R\$)
Ação 1-1	1	-	R\$ 320,00/hab.	2.664.960,00	
Ação 1-2	-	R\$ 2.331,85/hab.	-	7.536.526,05	11.843.795,59
Ação 2	218	-	R\$ 7.533,53/un.	1.642.309,54	

A Figura 4-24 a seguir mostra o município, as classes de enquadramento propostas para os corpos d'água, segundo Alternativas 1 e 2, e as ETEs existentes e/ou propostas.

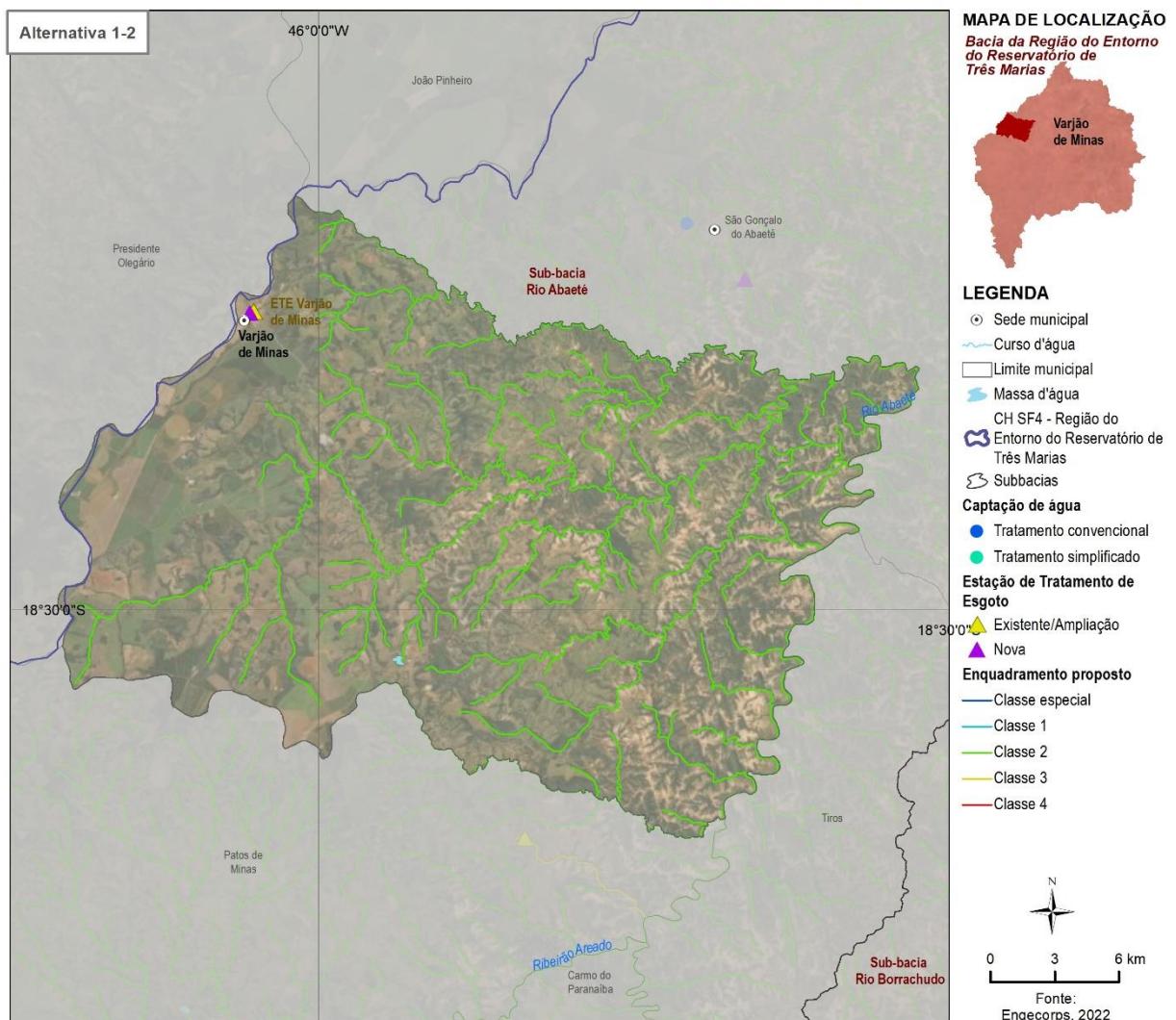


Figura 4-24 – Classes de enquadramento propostas e ETEs existentes e/ou propostas para o município de Varjão de Minas.

4.4 SÍNTSE DO PLANO DE INVESTIMENTOS

O Quadro 4-25 apresenta os custos por município para implantação das ações necessárias para atendimento das classes propostas. Os custos são referentes a implantação ou ampliação de ETEs nas áreas urbanas e implantação de sistemas

individuais de tratamento para áreas rurais (conjunto fossa-filtro + sumidouro). O Quadro 4-26 por sua vez apresenta os custos por município, divididos nos três horizontes temporais adotados: curto (2026), médio (2031) e longo (2041) prazos. As três últimas colunas apresentam o cronograma de implantação das ações, com coloração diferenciada para cada tipo de ação (vide legenda ao final do quadro). A divisão das ações foi feita da seguinte maneira, tal como já exposto no produto anterior (Produto 4 - Proposição de Metas):

- Curto prazo: i) implantação dos sistemas individuais de tratamento para a população rural dos municípios; ii) planejamento e projetos das ETEs previstas dos municípios que têm PMSB;
- Médio prazo: i) implantação das ETEs previstas dos municípios que têm PMSB; ii) planejamento e projeto das ETEs previstas dos municípios que não têm PMSB;
- Longo prazo: implantação das ETEs previstas dos municípios que não têm PMSB.

Pode-se observar que a soma dos custos de todos os municípios é maior no curto prazo, devido à grande quantidade de sistemas individuais de tratamento previstas para a relativamente grande população rural da bacia. Com relação à implantação de ETEs, estas estão concentradas no longo prazo, uma vez que diversos municípios da bacia não possuem PMSB.

De uma forma geral, destaca-se, ainda, que os custos totais estimados para os municípios de Abaeté, Felixlândia, Pompéu, São Gotardo e Três Marias correspondem a mais de 60% do total para a bacia, devendo ser atentados como foco da busca de recursos de maior monta.

A Figura 4-25 apresenta a distribuição das ações a serem executadas nos três horizontes temporais, conforme descrito anteriormente. A Figura 4-26 e a Figura 4-27, por sua vez, apresentam de forma espacializada, respectivamente, as ações propostas e os custos envolvidos, para cada um dos municípios da bacia. Pode-se observar que os maiores custos se concentram nos municípios de Abaeté, Felixlândia, Pompéu e São Gotardo. São municípios com população relativamente grande,

quando comparados aos outros municípios com sede na bacia. Além disso, são municípios com índice de coleta e tratamento de esgotos baixo ou nulo, exigindo instalação de todas as unidades das ETEs propostas, para atendimento das respectivas populações urbanas.

Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<ul style="list-style-type: none">• Implantação de sistemas individuais de tratamento• Planejamento e Projetos das ETEs previstas dos municípios com PMSB	<ul style="list-style-type: none">• Implantação das ETEs previstas dos municípios que têm PMSB• Planejamento e Projetos das ETEs previstas dos municípios que não têm PMSB	<ul style="list-style-type: none">• Implantação das ETEs previstas dos municípios que não têm PMSB

Figura 4-25 – Cronograma de implantação das ações nos três horizontes propostos.

Quadro 4-25 – Custos por município das ações propostas.

Município	Índice de coleta e tratamento de esgotos (%)	Remoção de DBO da ETE proposta (%)	Tem desinfecção ?	Tem remoção de fósforo?	Custo ETE (R\$)	Custo Coleta e Transporte (R\$)	Custo Fossa (R\$)	Custo total (R\$)
Abaeté	0%	95%	não	não	5.809.848,00	34.262.224,35	4.798.858,61	44.870.930,96
Arapuá	0%	95%	sim	sim	1.055.727,00	2.418.444,62	1.024.560,08	4.498.731,70
Biquinhas	0%	95%	não	não	643.545,00	5.085.858,36	1.740.245,43	7.469.648,79
Carmo do Paranaíba	0%	-	-	-	-	-	5.597.412,79	5.597.412,79
Cedro do Abaeté	0%	95%	não	não	337.680,00	1.347.365,49	467.078,86	2.152.124,35
Córrego Danta	0%	-	-	-	-	-	369.142,97	369.142,97
Estrela do Indaiá	0%	-	-	-	-	-	113.002,95	113.002,95
Felixlândia	31%	95%	não	não	2.746.680,00	26.758.735,78	5.363.873,36	34.869.289,14
Lagoa Formosa	99%	-	-	-	-	-	1.898.449,56	1.898.449,56
Matutina	0%	95%	sim	não	989.120,00	2.022.966,55	2.493.598,43	5.505.684,98
Morada Nova de Minas	39%	72%	não	não	1.471.075,00	11.315.481,16	3.480.490,86	16.267.047,02
Paineiras	0%	95%	não	sim	2.370.791,50	9.570.056,45	1.642.309,54	13.583.157,49
Patos de Minas	13%	-	-	-	-	-	5.891.220,46	5.891.220,46
Pompéu	0%	95%	não	não	11.393.235,00	15.880.399,68	2.674.403,15	29.948.037,83
Quartel Geral	0%	-	-	-	-	-	452.011,80	452.011,80

Município	Índice de coleta e tratamento de esgotos (%)	Remoção de DBO da ETE proposta (%)	Tem desinfecção ?	Tem remoção de fósforo?	Custo ETE (R\$)	Custo Coleta e Transporte (R\$)	Custo Fossa (R\$)	Custo total (R\$)
Rio Paranaíba	57%	-	-	-	-	-	565.014,75	565.014,75
Santa Rosa da Serra	0%	70%	sim	sim	401.700,00	3.352.024,84	2.697.003,74	6.450.728,58
São Gonçalo do Abaeté	76%	95%	sim	sim	391.597,50	4.637.228,19	5.168.001,58	10.196.827,27
São Gotardo	9%	95%	sim	sim	6.741.324,00	17.804.036,42	1.853.248,38	26.398.608,80
Serra da Saudade	0%	-	-	-	-	-	45.201,18	45.201,18
Tiros	76%	95%	sim	sim	725.132,44	3.450.145,55	3.239.417,90	7.414.695,89
Três Marias	69%	95%	não	não	4.242.735,00	20.944.390,82	3.028.479,06	28.215.604,88
Varjão de Minas	75%	95%	sim	sim	2.669.124,00	6.493.334,59	1.642.309,54	10.804.768,13
Total					41.989.314,44	165.342.692,87	56.245.334,98	263.577.342,28

Fonte: Elaboração própria

Quadro 4-26 – Cronograma de ações e custos por município.

Município	Tem PMSB?	Cronograma de custos				Cronograma de ações		
		Curto prazo	Médio prazo	Longo Prazo	Curto prazo	Médio prazo	Longo Prazo	
Abaeté	Sim	R\$ 4.798.858,61	R\$ -	R\$ 40.072.072,35				
Arapuá	sem informação	R\$ 1.024.560,08	R\$ -	R\$ 3.474.171,62				
Biquinhas	sem informação	R\$ 1.740.245,43	R\$ -	R\$ 5.729.403,36				

Município	Tem PMSB?	Cronograma de custos			Cronograma de ações		
		Curto prazo	Médio prazo	Longo Prazo	Curto prazo	Médio prazo	Longo Prazo
Carmo do Paranaíba	Sim	R\$ 5.597.412,79	R\$ -	R\$ -			
Cedro do Abaeté	Sim	R\$ 467.078,86	R\$ -	R\$ 1.685.045,49			
Córrego Danta	Não	R\$ 369.142,97	R\$ -	R\$ -			
Estrela do Indaiá	Não	R\$ 113.002,95	R\$ -	R\$ -			
Felixlândia	Sim	R\$ 5.363.873,36	R\$ -	R\$ 29.505.415,78			
Lagoa Formosa	Sim	R\$ 1.898.449,56	R\$ -	R\$ -			
Matutina	Sim	R\$ 2.493.598,43	R\$ 3.012.086,55	R\$ -			
Morada Nova de Minas	Sim	R\$ 3.480.490,86	R\$ -	R\$ 12.786.556,16			
Paineiras	sem informação	R\$ 1.642.309,54	R\$ -	R\$ 11.940.847,95			
Patos de Minas	Sim	R\$ 5.891.220,46	R\$ -	R\$ -			
Pompéu	Sim	R\$ 2.674.403,15	R\$ -	R\$ 27.273.634,68			
Quartel Geral	Não	R\$ 452.011,80	R\$ -	R\$ -			
Rio Paranaíba	Sim	R\$ 565.014,75	R\$ -	R\$ -			
Santa Rosa da Serra	sem informação	R\$ 2.697.003,74	R\$ -	R\$ 3.753.724,84			
São Gonçalo do Abaeté	Sim	R\$ 5.168.001,58	R\$ 5.028.825,69	R\$ -			
São Gotardo	Sim	R\$ 1.853.248,38	R\$ 24.545.360,42	R\$ -			

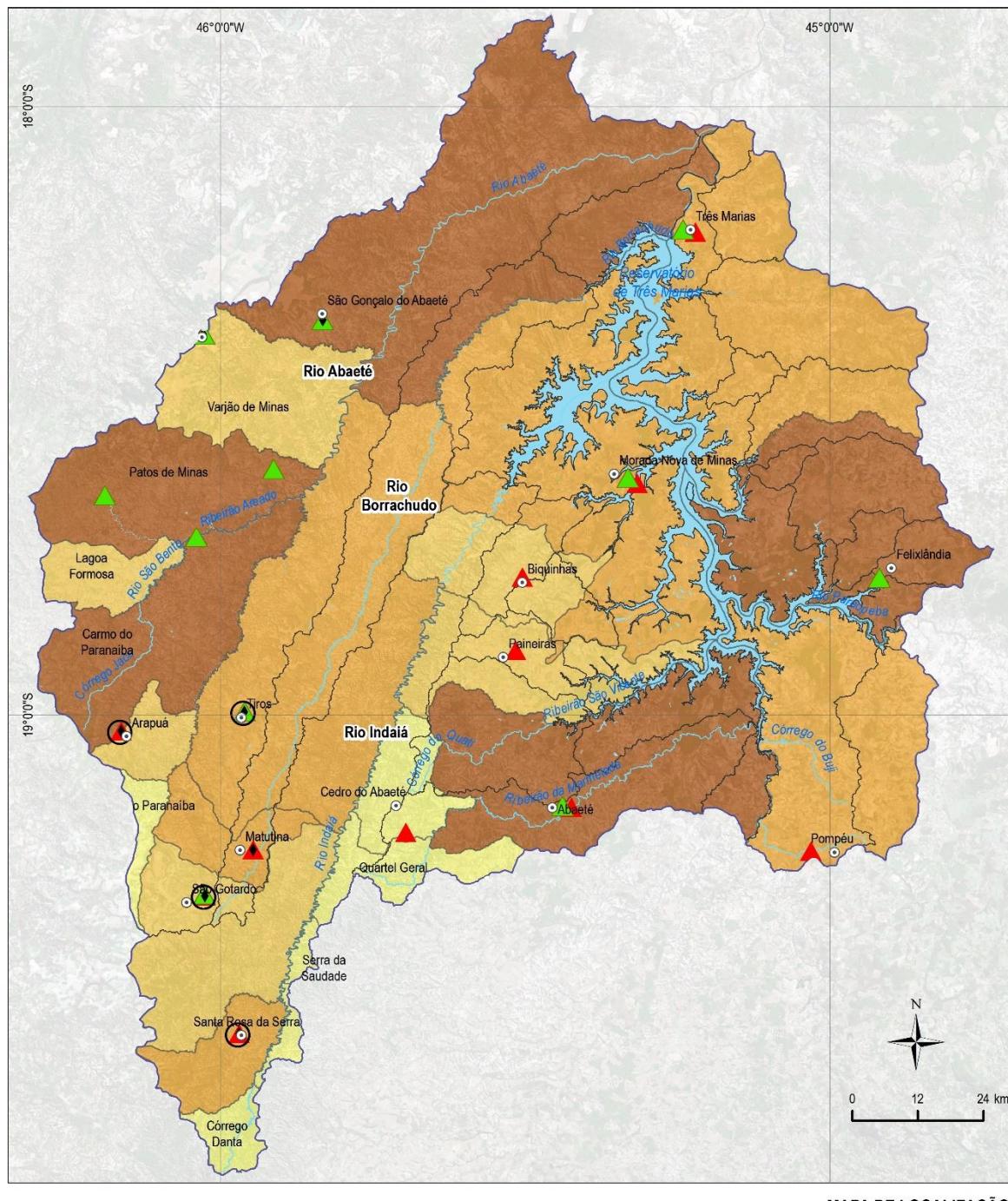
Município	Tem PMSB?	Cronograma de custos			Cronograma de ações		
		Curto prazo	Médio prazo	Longo Prazo	Curto prazo	Médio prazo	Longo Prazo
Serra da Saudade	Sim	R\$ 45.201,18	R\$ -	R\$ -			
Tiros	Sim	R\$ 3.239.417,90	R\$ 4.175.277,99	R\$ -			
Três Marias	Sim	R\$ 3.028.479,06	R\$ -	R\$ 25.187.125,82			
Varjão de Minas	sem informação	R\$ 1.642.309,54	R\$ -	R\$ 9.162.458,59			
Total		R\$ 56.245.334,98	R\$ 36.761.550,65	R\$ 170.570.456,65			

Municípios sem informação sobre a existência ou não de PMSB foram considerados como não tendo PMSB, sendo, portanto, seus custos de implantação de ETEs previstos para longo prazo.

Fonte: Elaboração própria

Legenda:

	Sistemas Individuais de Tratamento – Conjuntos Fossa-filtro + Sumidouro
	ETE e Sistema de Coleta e Transporte



LEGENDA

○ Sede municipal

□ Limite municipal

~~~~ Curso d'água

~~~~ Massa d'água

CH SF4 - Região do Entorno do Reservatório de Três Marias

~~~~ Sub-bacia

**Fossas sépticas**

> 100

101 - 300

301 - 500

501 - 1000

>1000

**Estação de Tratamento de Esgoto**

▲ Existente/Ampliação

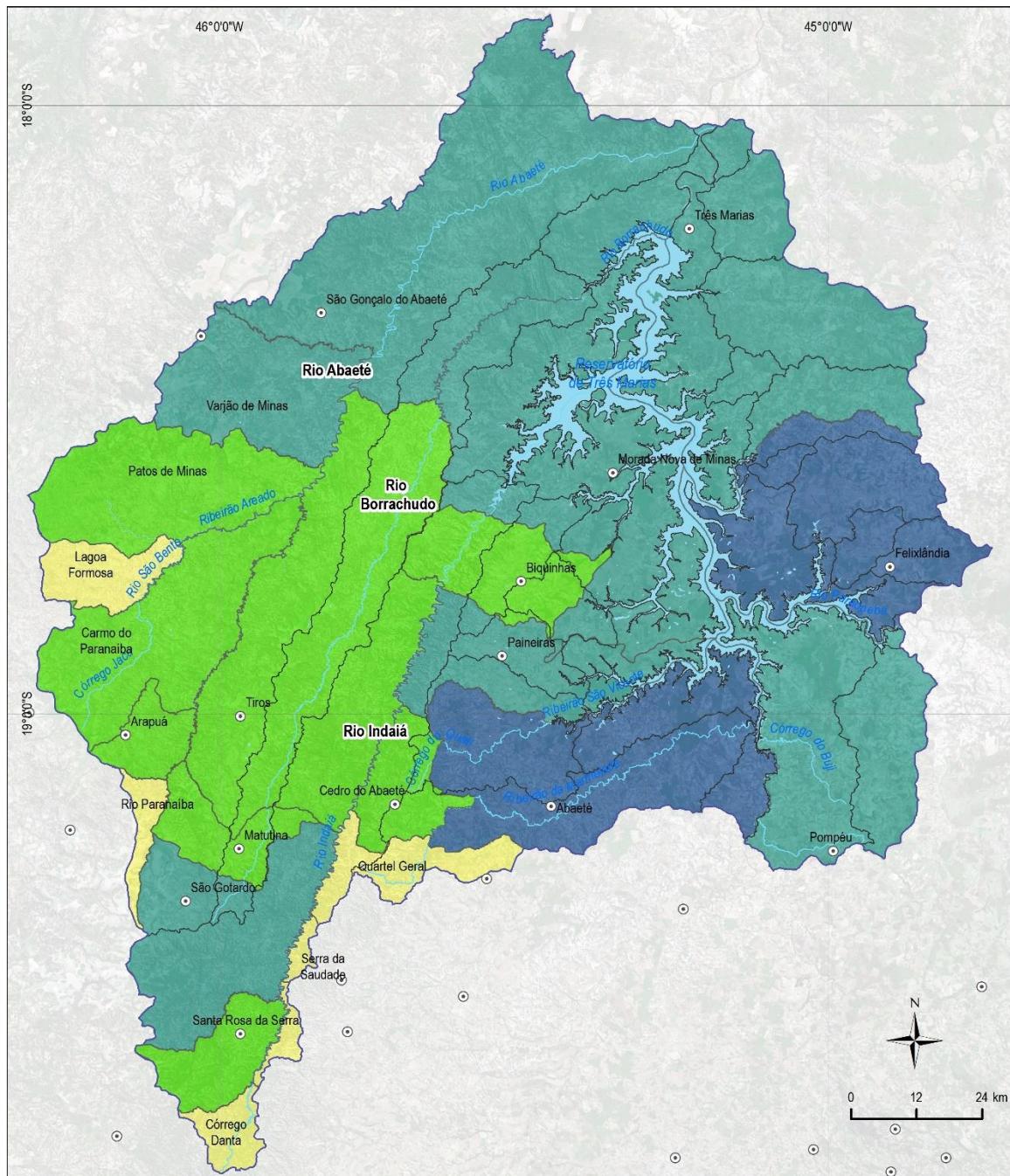
▲ Nova

○ Remoção de PT

◆ Sistema de desinfecção



**Figura 4-26 – Ações propostas para a CH SF4 para alcance do enquadramento proposto.**



**Figura 4-27 – Custos por município para realização das ações propostas.**

## 5. RECOMENDAÇÕES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

Para que as ações propostas neste estudo de enquadramento de corpos de água em classes sejam efetivamente cumpridas e os corpos hídricos atendam às respectivas classes nos horizontes previstos, é fundamental a atuação dos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente, de acordo com suas responsabilidades legais. Nesse sentido, são aqui apresentadas algumas recomendações e diretrizes para a sua atuação, principalmente no que se refere aos seus instrumentos legais que podem ser utilizados para dar subsídio ao atendimento das classes de enquadramento. As recomendações são apresentadas por instrumento de gestão de recursos hídricos e meio ambiente e outros aspectos relacionados ao processo de gerenciamento de recursos hídricos como o monitoramento.

### Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

A outorga é o instrumento das políticas nacional e estadual de recursos hídricos que tem a finalidade de distribuir a disponibilidade hídrica existente entre os usuários de águas de uma bacia hidrográfica. Entre os usos sujeitos à outorga constam a captação de águas superficiais, o lançamento de efluentes e quaisquer outros usos que alterem a qualidade, quantidade ou o regime existente em um corpo de água.

O IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas é o órgão gestor responsável pela análise e emissão das outorgas de direito de uso de recursos hídricos de domínio de Minas Gerais. No caso das captações de água, a Portaria IGAM nº 48/2019 estabelece que o limite máximo outorgável na bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias corresponde a 50% da vazão de referência  $Q_{7,10}$  (vazão mínima média de sete dias consecutivos e dez anos de período de retorno). Dessa forma, tem-se que os fluxos residuais mínimos escoados em cada trecho de curso de água corresponde aos restantes 50% da mesma vazão de referência e que deverão ser considerados para dar suporte às análises de outorgas de lançamentos de efluentes. Nas análises e balanços hídricos realizados no prognóstico deste estudo, foi verificado que algumas sub-bacias apresentam risco de suas demandas superarem o total de 50% de  $Q_{7,10}$ , sendo ressaltadas as bacias dos rios Abaeté e Indaiá.

Tratando das outorgas para lançamento de efluentes, os procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa foram estabelecidos na Deliberação Normativa – DN do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH nº 24/2008 e na DN Conjunta entre o CERH e o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM nº 26/2008. De uma forma geral, foi estabelecido o parâmetro DBO para utilização como referência para análise das outorgas de lançamento de efluentes e é indicado que a classe a ser utilizada nos corpos hídricos deve considerar as metas progressivas de melhoria da qualidade, de acordo com o enquadramento formalizado.

Para os limites de disponibilidade hídrica outorgável, foram estabelecidos alguns critérios relacionando os seguintes aspectos:

- Somatório de vazões de diluição outorgadas a montante do ponto de lançamento é limitado à vazão de referência do corpo de água, descontando o percentual máximo outorgável para captações;
- Vazão máxima outorgável por empreendimento não pode passar de 50% da vazão de referência;
- Os critérios podem ser reavaliados em casos excepcionais relacionados a especificidades hidrológicas e alternativas tecnológicas e locacionais.

Apesar dos atos em questão serem de 2008, até o momento ainda não são analisadas ou emitidas outorgas para essa finalidade na bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias.

Com base nas análises realizadas no presente estudo nesta etapa e nas anteriores e esse embasamento legal sobre a outorga, são apresentadas, a seguir, algumas recomendações ao órgão gestor de recursos hídricos:

- A partir da aprovação das metas de enquadramento pelo CBH e CERH, sugere-se que se estabeleça uma sub-bacia para início da análise e emissão de outorgas de lançamento de efluentes. Nesse sentido, propõe-se que seja desenvolvido um processo piloto inicial com a análise de uma sub-bacia que seja relevante para a bacia em termos de lançamentos de efluentes. Esse modelo já foi tentado pelo IGAM em 2009 para a sub-bacia do ribeirão da Mata,

um afluente do rio das Velhas, mas não avançou para outras bacias. De toda forma, a utilização de uma sub-bacia como piloto é relevante para que sejam avaliados pelo IGAM os esforços necessários e disponibilidade de equipe para tais análises e para a regularização de todos os usos na bacia;

- No que se refere à metodologia de análise, recomenda-se utilizar como base a equação de mistura já apresentada no produto anterior deste estudo em que são utilizadas informações de concentração e vazão do poluente avaliado e verifica-se a condição resultante de sua mistura com o corpo hídrico. Tal equação já é utilizada há vários anos com sucesso pela ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico nas análises de outorgas para lançamentos de efluentes e trata de análise objetiva e cujas informações necessárias são disponíveis, o que facilita a sua aplicação pelo IGAM. Dessa forma, sua utilização nas análises de outorgas de lançamentos de efluentes em águas de domínio do Estado de Minas Gerais pode ganhar tempo e esforço na implementação desse instrumento;
- Conforme critério já apresentado nos normativos do CERH e COPAM supracitados para outorga de lançamento de efluentes, o somatório de demandas a montante deve ser descontado da vazão de referência  $Q_{7,10}$ , indicando, assim, a vazão disponível para diluição de efluentes. Nesse sentido, destaca-se que o limite de vazão outorgável para diluição de efluentes passa a ser referente aos 50% restantes da mesma vazão  $Q_{7,10}$ . Como avaliado nos balanços hídricos realizados para a bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias para a cena atual e para os cenários futuros, há sub-bacias que apresentam montantes de demandas consuntivas próximas aos 50% da vazão  $Q_{7,10}$  e com possibilidade de superar esse limite máximo nos próximos anos, mais especificamente as sub-bacias dos rios Abaeté e Indaiá. Nos casos dessas sub-bacias, recomenda-se que sejam desenvolvidas ações que incentivem a redução ou otimização de usos para que não seja atingido esse limite legal. Por outro lado, em outras sub-bacias cuja situação de balanço hídrico seja mais confortável em função das demandas consuntivas, é possível que os valores de vazões disponíveis para diluição de efluentes sejam incrementados. Situações como essa são identificadas em diversas sub-

bacias de afluentes de margem direita ou esquerda do reservatório de Três Marias, em que as demandas totais consuntivas são, em algumas porções, inferiores a 10% da vazão Q<sub>7,10</sub>. Com isso, caso seja necessário o aumento das vazões disponibilizadas para a diluição de efluentes, é recomendável que tal questão seja formalizada por atos do próprio IGAM, inclusive superando o valor limite de 50% da Q<sub>7,10</sub> remanescente utilizado para diluição, em função do reduzido valor de demandas consuntivas;

- Em relação às outorgas para lançamentos de efluentes industriais e de outros setores diferentes do Saneamento é recomendável que sejam analisadas e emitidas de acordo com a mesma metodologia relacionada ao cálculo das vazões de mistura. Assim, todos os usuários terão a necessidade de cumprir com os regulamentos legais em termos de lançamentos de efluentes e atendimento às respectivas classes de enquadramento. Nesses casos, assim que for iniciado o processo de análise de outorgas de lançamento de efluentes para as bacias piloto ou outras sub-bacias, recomenda-se que sejam desenvolvidos processos de chamada de usuários para a regularização de seus usos, por meio de mobilizações junto a federações, associações ou sindicatos de usuários de águas, estabelecendo prazos para que façam as respectivas solicitações de outorgas. A partir do recebimento dos pedidos de outorgas desses usuários, o IGAM deverá ter celeridade nas análises, de modo a incentivar outros usuários a solicitarem suas respectivas outorgas de lançamentos de efluentes;
- Considerando que a rede de monitoramento de qualidade das águas na bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias apresenta pontos nos principais cursos de água da bacia, mas não em todos os pontos próximos aos lançamentos de efluentes e de forma a minimizar custos de ampliação futura, sugere-se que seja demandado que os empreendedores realizem coletas e análises de qualidade das águas dos cursos de água após o lançamento dos respectivos efluentes, para os parâmetros considerados no enquadramento. Essa demanda pode ser incluída por meio de condicionantes nos atos de outorga e pode apresentar os procedimentos, periodicidade, parâmetros e necessidade de uso de laboratórios acreditados de acordo com os mesmos

padrões realizados pelo IGAM, de forma que os resultados sejam considerados para inclusão nas bases de dados de qualidade das águas do estado e nacional. Além disso, tais informações podem ser utilizadas juntamente com os dados de vazões e concentrações dos lançamentos de efluentes realizados como base para ações de fiscalização remota do atendimento aos padrões previstos nos respectivos atos de outorgas e o atendimento ao enquadramento aprovado. Finalizando quanto a essa recomendação, destaca-se que tal demanda pode ser feita para qualquer tipologia de usuário, independentemente da finalidade do uso, podendo ser estabelecido um porte mínimo para que sejam formalizadas tais condicionantes;

- Por fim, reforça-se a importância de aprimoramento dos processos de outorga na bacia, com a incorporação da outorga de lançamento de efluentes. O IGAM já emite outorgas há vários anos no estado para diversas modalidades de uso, restando, apenas, o lançamento de efluentes para que seus processos sejam completos. Para isso, destaca-se a necessidade de aprimoramentos de bases de dados, cadastros, monitoramentos e a devida disponibilização dos dados consistidos que poderão dar subsídio relevante ao avanço no processo de gestão de recursos hídricos em Minas Gerais.

#### Plano Diretor de Recursos Hídricos – PDRH

O PDRH do Entorno da Represa de Três Marias foi aprovado em 2015 por meio da Deliberação Normativa do CBH Entorno da Represa de Três Marias nº10/2015. Conforme avaliação já realizada em etapas anteriores deste estudo, foi verificado que há algumas ações do PDRH que podem também levar a benefícios relacionados às questões de qualidade das águas da bacia e que, portanto, devem ser alinhadas com o enquadramento. Nesse sentido, podem ser ressaltadas as ações voltadas ao incremento do monitoramento de qualidade das águas e à conservação da bacia.

Considerando que o PDRH já possui cerca de 7 anos de sua aprovação e ainda não teve sua revisão ou atualização, recomenda-se que sejam envidados esforços para que tal processo seja realizado nos próximos anos de forma a compatibilizar suas ações às necessidades para que sejam atingidas as classes de enquadramento dos

corpos de água da bacia. Junto a esse processo de atualização do PDRH, é indicado que seja previsto o primeiro monitoramento do desempenho e resultados do enquadramento e das ações realizadas. Assim, os dois instrumentos poderão ser compatibilizados e, na sequência, definirem novos prazos de monitoramento, atualização e revisão que sejam concomitantes entre eles.

### Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos ainda não foi aprovada na bacia do Entorno da Represa de Três Marias. Entre as metodologias utilizadas para cobrança, ressalta-se a aprovada na bacia hidrográfica do rio Pará que apresenta, em sua expressão de cálculo, a consideração de parâmetros relacionados ao consumo e lançamento de efluentes nos corpos de água da bacia. Apesar de não ser, ainda, emitidas outorgas para lançamentos de efluentes pelo IGAM, tais usos de água são sujeitos à outorga e, portanto, são também sujeitos à cobrança. Considerando que a cobrança também ainda não foi implementada na bacia, recomenda-se que sejam compatibilizadas as bases de dados de usos da água para lançamentos de efluentes na bacia, de forma que os dois instrumentos utilizem-se das mesmas informações. Além disso, quando da discussão e deliberação sobre a metodologia de cobrança na bacia, é importante que seja considerada a viabilidade de inserção de parâmetros relacionados às cargas poluidoras e efluentes lançados nos corpos hídricos da bacia.

### Licenciamento Ambiental

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 237/1997, o licenciamento ambiental é o *procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental*. Em Minas Gerais, as licenças ambientais são analisadas e emitidas pelas SUPRAMs – Superintendências Regionais de Meio Ambiente, vinculadas à SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

A Deliberação Normativa do COPAM nº217/2017 estabelece os critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no estado de Minas Gerais. Entre os empreendimentos sujeitos à análise de licenças ambientais, destacam-se as estações de tratamento de esgotos sanitários e quaisquer outros empreendimentos industriais, agrícolas ou de outros setores que disponham de seus efluentes em corpos hídricos. Nesse sentido, recomenda-se que a partir do novo enquadramento aprovado para a bacia, as análises de licenças ambientais sejam integradas às análises de outorgas para lançamentos de efluentes, principalmente no que se refere à verificação da disponibilidade de vazões de diluição para os efluentes tratados, sem alterar a classe de enquadramento dos corpos de água.

O mesmo procedimento deve ser adotado também para os empreendimentos já licenciados e que venham a solicitar a renovação de suas licenças. Nesses casos, quando da análise das renovações, é recomendável que seja solicitada e vinculada a licença à obtenção da outorga de lançamento de efluentes pelo empreendedor.

Outra recomendação para esse setor trata da integração das bases de dados e informações técnicas dos empreendimentos. Nesse sentido, é fundamental que as informações de cargas poluidoras, concentrações e vazões de lançamentos utilizadas nas análises de licenciamentos ambientais sejam as mesmas utilizadas nas análises de outorgas, o que pode minimizar os tempos de análises dos técnicos dos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente e fazer com que os processos tenham as informações mais atuais disponíveis. Dessa forma, como será reforçado mais adiante neste relatório, considerando que as declarações de cargas poluidoras passaram a ser reportadas ao IGAM a partir do Decreto nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2021, alterado em 30 de julho do mesmo ano pelo Decreto nº 48.243, pode-se aproveitar para incrementar as informações apresentadas pelos empreendimentos com as concentrações e vazões de lançamento, bem como dados de monitoramento realizados pelos usuários. Assim, as bases de dados dos órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente poderão ser mais completas e dar subsídio a maior

integração entre outorga e licenciamento e análises mais efetivas, principalmente verificando o atendimento à classe de enquadramento.

Também no contexto da integração entre outorga e licenciamento, importante ressaltar a possibilidade de obtenção de informações sobre empreendimentos que têm a utilização de produtos perigosos e maiores riscos de ocorrência de acidentes e que possam influenciar cursos de água. Nesse sentido, as informações obtidas no contexto dos licenciamentos podem ser bastante úteis no processo de planejamento para controle e minimização de riscos de ocorrência de contingências voltadas aos recursos hídricos.

Ainda quanto ao licenciamento ambiental, cabe também citar os monitoramentos de qualidade das águas. Usualmente as licenças ambientais em suas diferentes etapas prévia, de instalação ou de operação apresentam condicionantes técnicas a serem seguidas pelos empreendedores. Nesse sentido, recomenda-se que para os empreendimentos que executem lançamentos de efluentes, que sejam previstas condicionantes de monitoramento da qualidade das águas dos corpos hídricos receptores já nas fases de licença prévia e instalação, com análise mínima dos parâmetros considerados para a verificação do atendimento às classes de enquadramento. Na fase de operação, é recomendável que a condicionante de monitoramento de qualidade das águas dos corpos receptores seja prevista no contexto da outorga de direito de uso de recursos hídricos, como já indicado anteriormente quando da apresentação das recomendações para a outorga. Quanto ao recebimento dos resultados dessas análises de qualidade, sugere-se que sejam demandados em modelo que seja possível inserir junto aos sistemas estadual e nacional de informações sobre recursos hídricos, de forma a tornar disponíveis para acesso e acompanhamento pela sociedade.

### Interação e integração entre águas superficiais e subterrâneas

Um dos aspectos de destaque no presente estudo de enquadramento tratou do desenvolvimento de avaliações hidrogeológicas e sobre a disponibilidade, usos e

condições de monitoramento das águas subterrâneas na bacia. Nesse sentido, como já exposto em análises anteriores e nos relatórios específicos sobre as águas subterrâneas, foi constatada a fragilidade de informações que possibilitessem a apresentação de uma proposta de enquadramento de águas subterrâneas. Assim, o estudo apresenta uma proposta de plano de monitoramento e planejamento para que possa ser realizado o enquadramento das águas subterrâneas em momento oportuno, assim que tiverem informações adequadas disponíveis.

Assim, cabe aqui ressaltar como recomendação para os estudos futuros, que o órgão gestor sempre priorize o desenvolvimento de estudos integrados entre águas superficiais e subterrâneas, tanto nos seus aspectos de qualidade quanto quantidade, em função de suas fortes interações. É fundamental sempre lembrar que, de acordo com as condições geológicas e hidrogeológicas de cada bacia e aquífero, captações de águas superficiais podem influenciar nas águas subterrâneas ou vice-versa. Da mesma forma, impactos na qualidade das águas superficiais e no uso e ocupação do solo podem influenciar de forma bastante relevante a qualidade das águas subterrâneas. Com isso, apresenta-se a recomendação de que os órgãos gestores tenham especial atenção na implementação das ações de monitoramento das águas subterrâneas previstas nos relatórios específicos para esta finalidade, bem como na execução das ações de planejamento propostas para que futuramente possa ser desenvolvido o estudo para enquadramento das águas subterrâneas e implementadas as ações que forem propostas.

Além disso, recomenda-se, ainda, que todos os estudos a serem desenvolvidos para a bacia considerem sempre a interação das águas superficiais e subterrâneas, tanto em seus aspectos de quantidade e qualidade, o que é fundamental para que possam levar ao melhor conhecimento da bacia, bem como a benefícios mais efetivos.

## **6. RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES EDUCATIVAS E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL**

Para que as ações previstas para atendimento às metas de enquadramento de corpos de água em classes, é fundamental a participação de toda a sociedade da bacia, uma vez que cada um tem seu papel para a melhoria ou manutenção de boa qualidade das águas. Nesse sentido, são apresentadas, a seguir, algumas recomendações de ações que podem ser executadas na bacia, de forma a dar suporte ao atendimento do enquadramento.

- Recomenda-se, inicialmente, uma análise das ações em curso e previstas do PDRH Entorno da Represa de Três Marias e PRHSF para a bacia relacionadas à educação ambiental e mobilização social. Nesse sentido, destaca-se que, conforme análise realizada do PDRH do Entorno da Represa de Três Marias aprovado em 2015, não foi identificado nenhum programa com a finalidade específica de desenvolvimento de ações de educação ambiental. De toda forma, destacam-se programas voltados à capacitação continuada dos membros do CBH e programa de comunicação social. Por outro lado, o PRHSF previu em sua atividade 1.3.a um Programa de Mobilização e Educação Ambiental e na atividade 1.4.a um programa de formação e capacitação de usuários, ambos para toda a bacia do rio São Francisco. Assim, recomenda-se que seja feita articulação dos representantes do CBH do Entorno da Represa de Três Marias com o CBHSF para que as atividades em questão sejam realizadas na bacia do Entorno da Represa de Três Marias e com o foco na capacitação e educação ambiental voltada ao enquadramento e cumprimento das metas de enquadramento;
- Considerando que o PDRH Entorno da Represa de Três Marias não teve a previsão de um programa ou ação específica voltados à educação ambiental, recomenda-se que em seu processo de revisão ou atualização, seja considerado o desenvolvimento de tais questões, integrando as ações do próprio Plano com o Enquadramento. Destaca-se, inclusive, a importância que tais ações considerem também o viés de capacitação, que é fundamental para o melhor entendimento do instrumento Enquadramento e o que será feito na bacia;
- Para melhor internalização do Enquadramento e de suas ações no contexto do CBH, recomenda-se que, além da discussão em sua plenária, sejam feitas

apresentações e discussões em suas Câmaras Técnicas – CTs, com vistas à verificação do papel de cada um de seus membros na articulação, estímulo e fiscalização ao cumprimento das ações e metas previstas. Com o apoio de cada um dos membros do CBH e das suas CTs, é incrementado o potencial de implementação das ações previstas para o enquadramento;

- Ainda quanto às CTs, destaca-se que o CBH Entorno da Represa de Três Marias não dispõe de uma Câmara Técnica específica para discussão de temas de educação, comunicação e mobilização, podendo ser relevante a discussão sobre sua criação e previsão de discussões sobre o tema e de forma voltada ao Enquadramento;
- No contexto das ações de educação e mobilização planejadas e executadas pelo CBH, recomenda-se que sejam incluídas discussões com cada uma das prefeituras e representantes de concessionárias de saneamento dos municípios da bacia, com maior foco para aqueles cujas sedes têm seus lançamentos de efluentes realizados em cursos de água da bacia. Nesse sentido, deve ser discutido e questionado aos atores em questão se têm disponíveis todas as informações, recursos e subsídios necessários à execução de suas ações previstas para atendimento às classes de enquadramento. É importante aqui destacar que as ações propostas nesse enquadramento apresentam a necessidade de elaboração de projetos (conceitual, básico e executivo), licenciamentos ambientais, desmates, etc. Assim, para que essas ações sejam executadas de acordo com os prazos necessários e levem às melhorias esperadas para a qualidade das águas da bacia, o apoio dos representantes do CBH é fundamental no trabalho de mobilização e articulação;
- Assim como citado anteriormente para as concessionárias de saneamento, também é importante e recomendado prever um processo de mobilização e educação ambiental voltado aos outros setores usuários, mais especificamente àqueles cujos usos da água tenham lançamentos de efluentes nos corpos de água da bacia. Nesse sentido, aproveitando-se dos membros do CBH que sejam de setores industriais, de mineração, agrícolas ou outros que tenham lançamentos de efluentes, recomenda-se que seja também previsto um

processo de mobilização e educação ambiental voltado à discussão e pactuação das ações necessárias com os representantes desses setores. Assim, poderão ser incrementados os benefícios esperados para a bacia;

- O instrumento enquadramento é um dos mais complexos de entendimento, assim como seu monitoramento e acompanhamento de suas ações e resultados para a bacia. Não à toa, é o instrumento que apresenta menor índice de implementação no país. Nesse sentido, recomenda-se que seja construído, em conjunto com a ANA, IGAM e CBHSF um curso de capacitação específico para o enquadramento, com explicação sobre suas finalidades, procedimentos de elaboração, ações possíveis de serem desenvolvidas e formas de acompanhamento dos resultados para a bacia. Esse curso deve ser elaborado de forma específica para diferentes públicos, como para o apoio à educação ambiental em escolas, capacitação de usuários para execução de suas atividades necessárias, e educação ambiental e capacitação para os membros do CBH e outras entidades que tenham interesse no acompanhamento contínuo da condição de qualidade das águas da bacia. Assim, diferentes atores da bacia poderão ter conhecimento mais profundo do instrumento e entender o seu papel no processo para apoiar a execução de ações de mobilização e educação ambiental sobre o tema;
- Outra forma relevante de mobilização e educação ambiental sobre o tema pode ser por meio da utilização do sítio eletrônico do CBH Entorno da Represa de Três Marias, mas também em articulação com o do CBH São Francisco. Nesse sentido, recomenda-se a construção de uma cartilha com um linguajar mais popular e objetivo sobre o instrumento enquadramento, as metas e ações previstas na bacia e sua disponibilização no sítio eletrônico do CBH Entorno da Represa de Três Marias e CBH São Francisco, com vistas ao mais fácil acesso pela população. Essa cartilha pode ser também impressa em um número adequado de cópias e disponibilizada nas reuniões plenárias do CBH e suas câmaras técnicas, para acesso pela sociedade;
- Ainda no contexto da educação e capacitação dos membros do CBH, recomenda-se que seja feito convite e solicitação ao IGAM que apresente anualmente os resultados dos monitoramentos de qualidade das águas

realizados na bacia e sua comparação com o histórico referente aos anos anteriores. As apresentações em questão devem ser direcionadas à comparação dos resultados do monitoramento daquele ano anterior com as metas de enquadramento, detalhando especificamente para os parâmetros estabelecidos como meta deste estudo. Assim, os membros do CBH poderão ver os resultados obtidos a cada ano e verificar necessidade de redirecionamento ou foco em suas ações desenvolvidas;

- Ainda nas reuniões plenárias do CBH, recomenda-se que também anualmente seja realizada uma apresentação de representantes da CTPLAN – Câmara Técnica de Planejamento sobre o acompanhamento das atividades relacionadas ao enquadramento e verificação de seus resultados ao longo dos anos. Tal ação será também considerada no contexto do sistema de acompanhamento e monitoramento que será apresentado mais adiante neste documento, em capítulo específico sobre o tema.

## 7. RECOMENDAÇÕES A OUTROS AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS ENVOLVIDOS

Os capítulos anteriores apresentaram recomendações aos órgãos gestores de recursos hídricos e ambientais, bem como ações educativas e de mobilização social. Na sequência, nos próximos capítulos, de acordo com o previsto nos normativos sobre enquadramento, são apresentadas recomendações e propostas ao CBH e aos poderes públicos sobre a necessidade de adequação de planos, programas e projetos. Este capítulo trata especificamente de recomendações a outros agentes, sendo públicos ou privados, sendo concentrado nos entes que serão efetivamente responsáveis pela execução das intervenções e que não são considerados nos outros capítulos. Assim, são apresentadas, a seguir, algumas recomendações a esses atores que são fundamentais para que as ações sejam implementadas e que o enquadramento possa ser atingido na bacia:

- A primeira recomendação necessária tem relação direta com uma que também deverá ser apresentada para atuação do CBH e que trata da necessidade de

internalização e pactuação das ações com cada ator responsável. Nesse sentido, a partir da aprovação do enquadramento, os atores responsáveis pelas ações deverão ser formalmente definidos e deverão ser proporcionadas reuniões, visando o acordo e a pactuação das datas de cumprimento de cada uma delas. Essa discussão deverá ser motivada pelo CBH, mais especificamente por sua CTPLAN com os representantes dos usuários;

- A partir da discussão e definição das responsabilidades, é fundamental discutir etapas para que cada intervenção se torne realidade. Nesse sentido, é importante lembrar que as intervenções em questão podem necessitar de licenciamentos ambientais, outorgas, elaboração de projetos, atualização de planos municipais de saneamento, obtenção de recursos, desapropriação de terras, etc. Assim, de uma forma geral, são destacadas, a seguir, algumas ações necessárias para que cada ação possa ser implementada, podendo ser identificadas outras quando da discussão sobre cada intervenção específica:
  - Elaboração / Atualização do PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico;
  - Elaboração de projeto conceitual, básico ou executivo;
  - Solicitação e obtenção de licenças ambientais (prévia, instalação e operação);
  - Solicitação e obtenção de outorga de lançamento de efluentes;
  - Identificação da necessidade de desapropriação ou aquisição de terras e execução dos procedimentos necessários à sua efetivação;
  - Identificação de fontes e obtenção de recursos para implantação das intervenções.
- A partir da identificação das ações necessárias, deve ser construído, em comum acordo com os empreendedores, um cronograma que seja viável de ser cumprido, considerando todas as etapas e pré-requisitos. Nesse caso, importante lembrar que neste estudo foi apresentado um cronograma geral entre curto, médio e longo prazos, considerando a necessidade de entrada em operação dos sistemas. No entanto, deve ser feito junto aos empreendedores e outros atores participantes do processo, um cronograma detalhado, com a indicação de cada uma das etapas parciais e prazos possíveis de serem

cumpridos. Entre esses atores, é fundamental incluir o poder público municipal e os órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente, uma vez que a implementação das ações depende diretamente deles, principalmente em ações de desapropriação de terras, licenciamentos e outorgas. Além disso, é importante ter a participação de entidades responsáveis pelos financiamentos das intervenções, uma vez que sem elas pode se tornar inviável a execução e cumprimento das metas;

- Na sequência, com a definição e pactuação das etapas com todos os atores responsáveis, é fundamental que seja feita a formalização, sendo indicadas alternativas relacionadas a um acordo social ou instrumento de compromisso entre todos os participantes do processo. Entre esses participantes desse acordo social ou instrumento de compromisso, devem ser incluídos, além dos responsáveis pelas intervenções, prefeituras, os órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente e o CBH, bem como, inclusive, entes responsáveis pela disponibilização de recursos e pelo financiamento das ações. Assim, o acordo ou instrumento a ser celebrado deve apresentar as responsabilidades de cada ator no processo, bem como os prazos necessários. Tais informações serão fundamentais no processo de acompanhamento e monitoramento da execução das ações do enquadramento, bem como da verificação propriamente dita do cumprimento das metas de enquadramento aprovadas pelo CBH e CERH.

Ainda no contexto das recomendações, é importante destacar os empreendimentos privados relacionados, principalmente, a setores agrícola, industrial e minerário e que também dispõem de sistemas de lançamentos de efluentes em corpos de água da bacia ou que interferem na qualidade das águas em função da poluição difusa ocorrida de forma acentuada durante o período chuvoso. Apesar de não ter sido apresentado de forma direta um plano de investimentos ou programa específico para esses empreendimentos, são apresentadas algumas recomendações e comentários específicos sobre suas questões que se relacionam a metas e à necessidade de adequação de seus sistemas:

- Inicialmente, entende-se que a grande meta para tais empreendedores é exatamente que seus lançamentos de efluentes estejam adequados à classe de enquadramento de cada corpo receptor. Assim, considera-se que não há a necessidade de apresentação de uma meta específica para tais empreendimentos, uma vez que devem adequar seus sistemas de lançamentos de efluentes às respectivas classes dos corpos receptores. Dessa forma, enquanto ainda não estiverem sendo emitidas as outorgas para lançamentos de efluentes, recomenda-se que no contexto dos licenciamentos ambientais, tanto para novas licenças, quanto para renovações, os próprios empreendedores apresentem análises quanto à mistura de seus efluentes lançados nos corpos receptores e a manutenção da respectiva classe de enquadramento;
- Vale relembrar que todas as informações disponíveis de declarações de cargas poluidoras desses empreendimentos que são apresentadas junto aos órgãos do SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e que foram possíveis de ser obtidas, foram utilizadas nas análises desenvolvidas no presente estudo quanto à condição atual e para verificação do potencial de atingimento das classes propostas. Assim, apresenta-se mais uma recomendação da atenção e necessidade de que todos os empreendimentos que tenham cargas poluidoras lançadas nos corpos hídricos da bacia efetivamente disponibilizem tais informações junto aos relatórios enviados periodicamente aos órgãos ambientais do estado. Nesse sentido, cabe ressaltar que, a partir do Decreto nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2021, alterado em 30 de julho do mesmo ano pelo Decreto nº 48.243, a responsabilidade de recebimento de tais informações é do IGAM. Dessa forma, a fiscalização do IGAM pode ser realizada de forma remota e deve atentar para que todos os empreendimentos tenham suas informações recebidas e devidamente analisadas;
- Especificamente quanto às informações de cargas poluidoras que são apresentadas anualmente até 31 de março em formulário por meio de planilha Excel, recomenda-se que o IGAM preveja campos relacionados à classe de enquadramento do corpo de água receptor e à vazão de diluição necessária,

que pode ser calculada diretamente por meio da equação de mistura utilizada e apresentada no presente estudo, a partir da vazão e concentração do efluente lançado. Assim, com base nessas informações, é possível verificar de forma objetiva o cumprimento da meta de cada empreendimento quanto à manutenção da classe de enquadramento;

- Com o recebimento das informações de cargas poluidoras, concentração e vazões de lançamento, é possível o IGAM iniciar a análise e emissão de outorgas de lançamento de efluentes para os empreendimentos em questão. Assim, considerando se tratar de um procedimento novo e a aprovação recente das metas de enquadramento, caso algum empreendimento apresente situação em que não atenda, atualmente, à respectiva classe do corpo receptor, recomenda-se a pactuação e formalização de metas em termos de prazos para o cumprimento pelo empreendedor;
- Outra recomendação para os empreendedores e que pode ser formalizada por meio de ato do IGAM trata da necessidade de monitoramento do corpo receptor quanto às condições de qualidade e verificação do atendimento à classe de enquadramento. Nesse sentido, os mesmos empreendedores que têm a demanda legal de envio anual das cargas poluidoras ao IGAM poderiam ter também regramento estabelecido para realização de monitoramento dos corpos de água receptores, estabelecendo-se os parâmetros mínimos, frequência de coleta e análise, bem como a necessidade de encaminhamento ao IGAM junto com a mesma base da declaração de cargas poluidoras;
- Com base nas informações apresentada nos subitens anteriores, é possível incrementar a base de dados de monitoramento de qualidade das águas no estado, com uma série de pontos de análise em corpos de água receptores de efluentes, bem como a base de dados de lançamentos propriamente ditos. Assim, além de regularizar os usos por meio de outorgas, será possível verificar e estabelecer pactos e metas para os usuários cumprirem as metas de enquadramento e as informações poderão ser úteis para estudos futuros e possíveis revisões do enquadramento.

## 8. PROPOSTAS AOS PODERES PÚBLICOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL PARA ADEQUAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

Conforme apresentado no Plano de Investimentos construído no contexto desse documento, parte importante das ações previstas e que levarão à melhoria da qualidade das águas da bacia e atendimento às metas de enquadramento deverão ser executadas por agentes públicos municipais ou concessionárias de saneamento, cujos recursos para execução deverão advir de planos desenvolvidos em escalas municipal, estadual ou federal. Nesse sentido, é importante que sejam apresentadas algumas propostas em termos de planos e programas que deverão ser adequados para que permitam a disponibilização dos recursos em questão.

Nesse sentido, foram avaliados alguns dos planos e projetos considerados mais relevantes e que poderão dar subsídio a indicativos e a disponibilização de recursos para a execução das ações previstas no presente plano de investimentos. A seguir são apresentadas as propostas de aperfeiçoamentos dos planos em questão e a forma como deverão ser previstos:

- Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSBs: conforme apresentado nos estudos desenvolvidos, foram avaliados todos os PMSBs para a verificação de ações e intervenções já planejadas e previstas, o que foi utilizado como base para as propostas apresentadas neste estudo. Nesse sentido, propõe-se que seja apresentado aos municípios da bacia que quando forem executar a revisão de seus PMSBs, sejam feitas consultas às metas de enquadramento e desenvolvidas análises quanto à capacidade dos corpos hídricos da bacia de receber os efluentes tratados sem alterar as respectivas classes. Essas análises deverão ser realizadas no contexto dos estudos de revisão dos respectivos PMSBs, de forma a compatibilizar com as ações extras propostas neste estudo;
- Outro instrumento de planejamento referente ao setor saneamento e que envolve as ações de esgotamento sanitário trata-se do Atlas Esgotos desenvolvido pela ANA inicialmente em 2013 e cuja última atualização ocorreu em 2019. As informações de planejamento previstas no Atlas Esgotos também

foram consultadas e utilizadas para a presente proposta. No entanto, em alguns casos, foi verificada a necessidade de ampliar sistemas previstos no Atlas de forma a compatibilizar o sistema de disposição de efluentes tratados com a classe de enquadramento. Dessa forma, a base de dados deste trabalho será disponibilizada e propõe-se que quando for realizada nova revisão do Atlas Esgotos pela ANA, que sejam também consideradas as propostas aqui apresentadas ou sistemas de tratamento similares de forma a atender às classes de enquadramento;

- Especificamente para o abastecimento de água, foram também utilizadas informações advindas de outro instrumento de planejamento, no caso o Atlas Águas, recém desenvolvido pela ANA. Nesse caso, as informações utilizadas são referentes às formas de tratamento de água para abastecimento humano. De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM nº 01/2008 a forma de tratamento dos sistemas de abastecimento de água influencia a classe de enquadramento, sendo o tratamento simplificado para captações em corpos hídricos de classe 1 e convencional para captações em corpos de água de classe 2. Nesse caso, propõe-se que quando for desenvolvida a atualização do Atlas Águas, que seja utilizada a base de enquadramento que for aprovada pelo CBH e CERH para dar subsídio à proposição de ampliação de sistemas de abastecimento atuais ou proposição de novos em função da classe de enquadramento;
- De abrangência estadual, ressalta-se o Plano Estadual de Saneamento Básico – PESB, que está, atualmente, em construção. Nesse caso, considerando o seu cronograma e o fato de que o presente estudo deverá ser concluído antes da finalização do PESB, propõe-se que a base de dados gerada e as propostas aqui elaboradas para atendimento às classes de enquadramento sejam encaminhadas para a equipe responsável pelos estudos do Plano Estadual, para que possam ser utilizadas nas análises desenvolvidas naquele planejamento e, assim, ele já poderá ser compatibilizado durante sua elaboração;

- De abrangência nacional, ressalta-se o PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico, que é desenvolvido pelo governo federal, tratando do planejamento integrado do saneamento básico em seus quatro componentes (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas). O PLANSAB foi elaborado para o horizonte temporal de 2014 a 2033, tendo sido aprovado formalmente em 2013, estando atualmente em revisão. De uma forma geral, consiste na construção de programas com ações indicadas e metas voltadas à universalização e melhoria de indicadores de saneamento para os próximos anos. Nesse sentido, sugere-se que em seu processo de revisão sejam incorporados indicativos e diretrizes voltados à execução de ações relacionadas ao atendimento das metas de enquadramento para as bacias hidrográficas;
- Um instrumento de planejamento governamental de grande relevância para dar subsídio à efetivação do enquadramento trata dos Planos Plurianuais – PPA estadual e federal, que estabelecem diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública por meio de programas e ações com a disponibilização de recursos para execução. Nesse caso, a atualização dos PPAs é realizada no primeiro ano de cada governo federal ou estadual. Assim, a próxima atualização deverá ser realizada no ano de 2023 e, com isso, espera-se que a aprovação deste enquadramento pelo CBH e CERH seja realizada antes da futura atualização. Assim, sugere-se o envio da relação de ações propostas neste enquadramento para que sejam consideradas no contexto da próxima revisão dos PPAs federal e estadual, o que poderá indicar a disponibilidade de recursos para as ações aqui previstas;
- Como já exposto anteriormente, o PDRH Entorno da Represa de Três Marias foi aprovado em 2015, tendo sido composto de ações e programas voltados ao desenvolvimento do gerenciamento de recursos hídricos na bacia. Esse plano já possui cerca de 7 anos de execução e, portanto, já pode ser motivo de revisão ou atualização de suas informações e ações. Nesse sentido, seguindo o que já foi apresentado para os órgãos gestores de recursos hídricos, propõe-se que sejam envidados esforços para que o processo de revisão e atualização

do PDRH Entorno da Represa de Três Marias seja realizado nos próximos anos de forma a compatibilizar suas ações para que deem suporte ao atingimento das classes de enquadramento dos corpos de água da bacia;

- Por fim, destaca-se o PRHSF, que foi desenvolvido com a previsão de ações voltadas ao aperfeiçoamento do processo de gerenciamento de recursos hídricos na bacia do rio São Francisco como um todo, tendo, inclusive, sido responsável pela disponibilização de recursos para o financiamento do presente estudo. A partir do PRHSF, foi desenvolvido o PAP – Plano de Aplicação Plurianual, aprovado pelo CBHSF com o indicativo de recursos a serem dispendidos para o horizonte temporal entre 2021 e 2025, atualmente em vigência. Nesse sentido, considerando que o PRHSF tem vigência até o ano de 2025, assim como o PAP em vigência, propõe-se que, quando de sua revisão, seja verificada a viabilidade de aplicação de recursos para o desenvolvimento de projetos (conceitual, básico ou executivo) para as ações propostas no plano de investimentos deste Programa de Efetivação do Enquadramento. Assim, poderão ser realizados avanços importantes voltados à implementação efetiva das ações e, consequentemente, o atendimento às metas de enquadramento.

## **9. SUBSÍDIOS TÉCNICOS E RECOMENDAÇÕES À ATUAÇÃO DO CBH ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS**

A aprovação do enquadramento de corpos de água em classes é responsabilidade legal do CBH e do respectivo Conselho de Recursos Hídricos. Dada a relevância desse instrumento para a bacia, a partir da aprovação do enquadramento, o CBH passa a ter outras possibilidades de temas para discussão e deliberação, de forma a apoiar o processo de articulação para a execução das ações, mas também acompanhar a sua implementação, o monitoramento e a verificação dos resultados e benefícios para a bacia. Para que isso seja feito da melhor forma possível, são apresentados, a seguir, alguns subsídios e recomendações que poderão ser utilizados pelo CBH em sua atuação, de forma coerente com as recomendações já apresentadas nos capítulos anteriores deste documento:

- A primeira recomendação apresentada trata da internalização dos resultados deste trabalho e do enquadramento aprovado. É fundamental que a sociedade atuante na bacia e com responsabilidade em ações que levem à melhoria da qualidade das águas seja informada e esclarecida quanto às metas de enquadramento e suas responsabilidades. Nesse sentido, em consonância com as recomendações de ações educativas já apresentadas anteriormente, sugere-se que seja desenvolvida uma cartilha sobre o enquadramento e as metas propostas e seja disponibilizada no sítio eletrônico do CBH, em suas reuniões e distribuída às prefeituras, concessionárias de saneamento, outros usuários de águas da bacia, bem como outros atores que tenham relevância no processo de melhoria da qualidade das águas. Além disso, é importante que sejam previstas e realizadas reuniões das CTs do CBH com convites a prefeituras, concessionárias de saneamento e outros usuários de águas da bacia para discussão e pactuação das responsabilidades e apoio necessário do CBH para que as ações se tornem realidade. Com essas discussões com os usuários, estes poderão indicar o apoio necessário em termos de articulação, mobilização ou capilaridade do CBH na bacia para tornar realidade as ações previstas;
- Conforme já apresentado anteriormente, a partir da revisão do enquadramento, é fundamental motivar o início da implementação do instrumento outorga para o lançamento de efluentes na bacia. Assim, considerando as responsabilidades legais do IGAM de análise e emissão de tais outorgas, recomenda-se que sejam realizadas reuniões entre representantes da CTOC – Câmara Técnica de Outorga e Cobrança do CBH com os técnicos daquele órgão gestor de recursos hídricos estadual, com vistas a discutir possíveis sub-bacias para o início do procedimento de outorga de lançamento de efluentes e verificação do apoio porventura necessário do CBH para a mobilização e chamada dos usuários à regularização de seus usos de águas;
- Outro instrumento de gestão de recursos hídricos que tem responsabilidades legais do CBH trata da cobrança pelo uso da água. Nesse sentido, sugere-se que sejam evidenciados esforços com vistas à implementação desse

instrumento, com a discussão e aprovação de mecanismos adequados, considerando as classes de enquadramento aprovadas para os corpos de água da bacia;

- Ainda quanto aos instrumentos de gestão, é relevante lembrar o PDRH Entorno da Represa de Três Marias, já citado anteriormente neste documento, e que foi aprovado em 2015 e para o qual considera-se relevante serem realizadas ações voltadas à sua revisão, principalmente em relação ao seu plano de ações, para a compatibilização de seus programas e ações com o plano de investimentos previsto neste enquadramento;
- Considerando a atuação do CBH e de forma vinculada à cobrança e ao PDRH, importante indicar a discussão para a elaboração de um PAP – Plano de Aplicação Plurianual com os recursos advindos do CBH, assim que for iniciado o processo de cobrança. A partir dos indicativos de ações apresentadas neste estudo de enquadramento, o CBH pode verificar a disponibilidade e interesse de dispêndio de recursos para ações relacionadas à melhoria da qualidade das águas da bacia. Nesse sentido, é possível que os recursos não sejam suficientes para a execução de obras, mas podem ser suficientes para a elaboração de projetos, estudos para obtenção de licenciamentos ambientais, para solicitação ou apoio à implementação e análise de outorgas, entre outros estudos relevantes para que as ações sejam efetivamente implementadas. Assim, com o apoio de recursos da cobrança para a elaboração de projetos e outros estudos relevantes, torna-se mais fácil a obtenção de financiamentos por meio de outras fontes de recursos governamentais nacionais ou internacionais para a execução propriamente dita das obras;
- Entre as atividades de responsabilidade do CBH, cabe destacar, ainda, o acompanhamento e monitoramento da execução das ações previstas no estudo de enquadramento, bem como seus resultados para a bacia. Nesse sentido, é fundamental que a CTPLAN se planeje para executar tal monitoramento com o apoio técnico do IGAM, que realiza o monitoramento da qualidade das águas na bacia. Dessa forma, como será apresentado em maior detalhe no próximo capítulo, é fundamental que o desempenho do enquadramento seja verificado por meio do acompanhamento da execução

das ações propostas neste enquadramento, em conjunto com a análise de resultados efetivamente identificados para a bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, principalmente no caminho para o cumprimento das metas intermediárias e progressivas para o enquadramento. Esses resultados para a bacia poderão ser verificados e avaliados a partir das análises de qualidade realizadas pela equipe técnica do IGAM, sendo fundamental seu apoio neste trabalho. Assim, ao longo do horizonte temporal deste enquadramento, será possível detectar possíveis desvios ao caminho de cumprir as metas e, caso necessário, identificar e indicar ações corretivas porventura necessárias;

- Ainda no contexto do acompanhamento do enquadramento e da condição de qualidade das águas na bacia, cabe relembrar dos parâmetros para esta proposta de enquadramento, que trataram do DBO, fósforo, nitrogênio e coliformes termotolerantes. Desde as análises diagnósticas do estudo, tais parâmetros foram considerados os mais relevantes para a verificação das condições de qualidade das águas no período de estiagem, em que se apresentaram em sua pior situação, principalmente devido ao lançamento de cargas pontuais. De toda forma, é recomendável que o CBH acompanhe junto ao IGAM os resultados de monitoramentos de qualidade relacionados a outros parâmetros avaliados nas coletas e análises realizadas na bacia e, quando da revisão do enquadramento, avaliem a viabilidade de incremento nos parâmetros com a consideração de outros que também sejam verificados relevantes para a bacia. Trata-se de procedimento normal no enquadramento, sendo destacado, aqui, mais uma vez a questão do foco para a solução inicial de problemas relacionados a determinados parâmetros e, posteriormente, com a revisão, poderão ser previstos avanços tratando de outros parâmetros também destacados para a bacia;
- Por fim, considerando que os impactos advindos do rompimento de barragens de rejeitos em Brumadinho podem atingir essa região hidrográfica, conforme comentários apresentados na Consulta Pública realizada, recomenda-se que o CBH busque a participação nas discussões do Plano de Reparação em

desenvolvimento para a bacia do rio Paraopeba, de forma a verificar a possibilidade de também considerar ações para esta bacia.

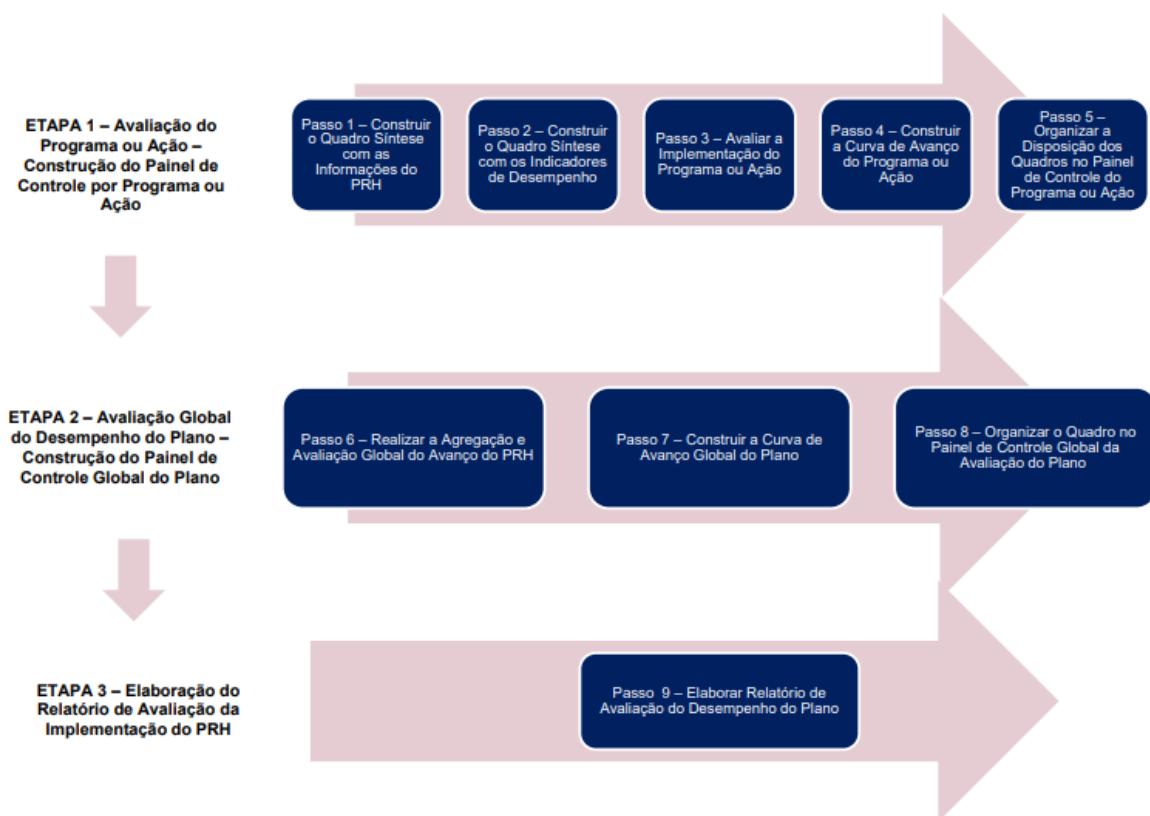
## **10. PROPOSTA DE UM SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO ENQUADRAMENTO**

O acompanhamento da implementação das ações de um instrumento de planejamento de recursos hídricos é fundamental para que possam ser constatados os resultados esperados para a bacia. Além disso, ao verificar as ações executadas e cotejar às intervenções previstas, é possível identificar possíveis problemas e dificuldades encontrados e definir melhorias nos rumos do processo. De uma forma geral, é bastante conhecido e aplicado o processo de planejamento seguindo o modelo PDCA – Planejar, Fazer, Checar e Agir (do inglês *Plan, Do, Check, Act*), em que após a execução do planejamento, devem ser implementadas as ações, verificados seu desempenho e resultados e, a partir daí, devem ser realizadas melhorias retroalimentando o próprio planejamento. Nesse sentido, sugere-se que o monitoramento da execução das ações deste enquadramento seja realizado seguindo princípio semelhante, com seus resultados discutidos e utilizados para a revisão do enquadramento, caso necessário. Obviamente, o objetivo do enquadramento proposto é que todas as suas metas sejam cumpridas. No entanto, como qualquer processo de planejamento, o monitoramento de suas ações e resultados pode levar a possíveis melhorias na rota, caso sejam identificados problemas durante a sua implementação.

A ANA desenvolveu e disponibilizou recentemente o Manual para Avaliação da Implementação de Planos de Recursos Hídricos – PRHs (ANA, 2022) com a apresentação de metodologia para avaliação desses instrumentos de planejamento. Para isso, avaliou uma série de planos e metodologias de monitoramento e, com base em sua experiência do processo, propôs um caminho para a execução do monitoramento, com diversas etapas. Nesse sentido, considerando que o documento em questão foi recém-elaborado e está disponível de forma aberta com toda a metodologia proposta e o Enquadramento também é um instrumento de planejamento, sugere-se a aplicação de uma adaptação da metodologia em questão,

especificamente para o presente estudo, inclusive com uma forma de verificação de sua efetividade para o processo.

A Figura 10-1 apresenta o fluxograma proposto na metodologia em questão pela ANA que, apesar de ter sido desenvolvido para Planos de Recursos Hídricos, pode também ser utilizado para acompanhamento do instrumento Enquadramento, motivo do presente estudo. Dessa forma, na sequência será apresentada a adaptação proposta para o acompanhamento e avaliação do Enquadramento.



**Figura 10-1 – Fluxograma de aplicação da metodologia de avaliação de PRHs.**

Fonte: ANA (2022).

Nesse sentido, a seguir são apresentados alguns ajustes nos passos inicialmente propostos para os PRHs e que podem ser utilizados para o monitoramento do desempenho do Enquadramento. Os passos apresentados a seguir são adaptados para a avaliação das ações propostas do presente Enquadramento.

### Passo 1 – Construir um quadro síntese com as informações do Enquadramento

Essa primeira etapa trata da avaliação das ações previstas para cada município, como proposto no Plano de Investimentos deste estudo, identificando as principais informações para cada ação:

- Município;
- Objetivos;
- Metas;
- Atividades previstas;
- Responsáveis;
- Horizonte temporal;
- Custo estimado.

Com base nas informações em questão, é importante elaborar esse quadro síntese com as informações para cada município.

### Passo 2 – Construir o quadro síntese com os indicadores

Essa segunda etapa de aplicação da metodologia trata da construção de um quadro com a identificação das etapas necessárias ao cumprimento de cada ação. Para isso, como exposto anteriormente neste documento, para cada uma das ações por município, devem ser identificadas as etapas necessárias para que possam ser efetivamente implementadas, sendo apresentadas, a seguir, algumas possibilidades:

- Elaboração / Atualização do PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Elaboração de projeto conceitual, básico ou executivo;
- Solicitação e obtenção de licenças ambientais (prévia, instalação e operação);
- Solicitação e obtenção de outorga de lançamento de efluentes;
- Identificação da necessidade de desapropriação ou aquisição de terras e execução dos procedimentos necessários à sua efetivação;
- Identificação de fontes e obtenção de recursos para implantação das intervenções.

Assim, de acordo com o modelo proposto na metodologia de ANA (2022), devem ser identificadas as etapas necessárias e, para cada uma delas, deve ser construído um quadro seguindo o modelo do Quadro 10-1. Esse quadro só será possível de construir quando for realizada a pactuação com cada responsável, de acordo com as recomendações apresentadas no capítulo 7 deste documento. Nesse sentido, sugere-se que esse quadro esteja contido nos acordos de compromisso estabelecidos com os responsáveis pelas ações.

#### **Quadro 10-1 – Modelo de quadro a ser montado para cada município.**

| Nota | Atividade / Etapa                                                            | Data Prevista |
|------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 0,00 | Nenhuma atividade executada                                                  | Mês/Ano       |
| 0,25 | Marco parcial correspondente a 25% do esforço ou da meta do programa ou ação | Mês/Ano       |
| 0,50 | Marco parcial correspondente a 50% do esforço ou da meta do programa ou ação | Mês/Ano       |
| 0,75 | Marco parcial correspondente a 75% do esforço ou da meta do programa ou ação | Mês/Ano       |
| 1,00 | Totalidade da meta ou objetivo cumprido                                      | Mês/Ano       |

Fonte: adaptado de ANA (2022).

#### Passo 3 – Avaliar a implementação das ações referentes a cada município.

Essa terceira etapa trata da avaliação propriamente dita e será também realizada por município, devendo ser construído um quadro a cada período de análise, com as seguintes informações:

- Status de execução das ações;
- Nota de avaliação de acordo com o Quadro 10-1;
- Atividades executadas: apresenta um breve relato do que efetivamente foi executado no período
- Principais constatações: apresenta uma breve análise do que foi verificado até o momento;
- Recomendações: apresenta recomendações de ajustes nas ações ou melhorias no processo para que sejam obtidos resultados mais positivos para a bacia;
- Investimentos: apresenta os recursos gastos na execução das ações.

Sugere-se que o monitoramento em questão seja realizado com a frequência anual e pelos membros da CTPLAN.

#### Passo 4 – Construir a curva de avanço das ações por município

Nesta etapa da análise, deve ser construída uma curva de avanço previsto das ações de acordo com o cronograma pactuado com os atores responsáveis. Essa curva de avanço deverá ser elaborada quando de cada monitoramento e deve ser preenchida comparando o cronograma previsto de cada ação com o efetivamente executado a cada horizonte temporal. Assim, será possível identificar possíveis desvios e indicar ações porventura necessárias para melhoria na execução e nos resultados para a bacia.

#### Passo 5 – Disposição dos quadros em um Painel de Controle

Para apresentar os resultados da análise para a sociedade, é importante construir um painel de controle ou *dashboard*, de uma forma que seja possível em apenas uma tela visualizar tudo o que foi previsto para cada município e o que efetivamente foi executado no horizonte temporal em questão.

#### Passo 6 – Realizar a agregação e avaliação global do avanço das ações do Enquadramento

Nesta etapa de análise devem ser agregadas as notas obtidas na avaliação das ações executadas para cada município e, a partir dessa agregação, obter o resultado global do avanço das ações de enquadramento até aquele momento.

#### Passo 7 – Construir a curva de avanço global das ações do enquadramento

Seguindo o mesmo modelo do passo 4, deve ser construída uma curva de avanço previsto das ações do enquadramento e que deve ser comparada com a curva de avanço executado das ações. Assim, de uma forma global, poderá ser verificada a condição a cada horizonte temporal, para o qual sugere-se que seja anual.

#### Passo 8 – Organizar o Painel de Controle referente às ações do Enquadramento

Seguindo o mesmo princípio do passo 5, deve ser construído um modelo de painel de controle apresentando os resultados globais agregando as ações executadas em todos os municípios da bacia em um quadro único em que possa ser avaliado e discutido pela Câmara Técnica e apresentado junto ao CBH para identificação de possíveis melhorias nas ações em curso.

#### Passo 9 – Elaboração do relatório anual de análise

A partir dos resultados das etapas anteriores, sugere-se que seja construído um modelo de relatório com as principais informações agregadas em um documento único e padronizado, de forma sintetizada e com as principais constatações e resultados obtidos para a bacia no final daquele horizonte temporal de análise. Ao mesmo tempo, o relatório também deve apresentar as principais necessidades de ajustes nas ações, de acordo com possíveis problemas identificados quando da execução. Esse relatório deve ser elaborado pela Câmara Técnica e discutido pelo CBH, de forma a indicar possível maior apoio dos seus membros para que as ações sejam executadas ou caso seja verificada necessidade de ajuste em alguma ação ou no cronograma de implementação.

## **11. CONSULTA PÚBLICA**

### **11.1 CONVITES E MOBILIZAÇÃO**

---

Para discussão e validação do Programa de Efetivação, foi realizada consulta pública, a fim de colher as contribuições da população. O processo de mobilização foi feito por meio de contato telefônico, e-mail, WhatsApp e divulgação em redes sociais (Facebook, Instagram e Youtube), convidando membros dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHSF e CBH SF4 – Bacia Hidrográfica do Entorno de Três Marias), secretarias de meio ambiente dos municípios pertencentes à bacia, membros do GAT e as federações e entidades representativas de usuários.

Os convites enviados e postagens divulgadas são mostrados na Figura 11-1 a Figura 11-12 a seguir. Os links de acesso às páginas das redes sociais e ao site onde são disponibilizados os relatórios são apresentados no Quadro 11-1 a seguir.

**Quadro 11-1 – Links de acesso aos canais de comunicação do estudo.**

| Canal                        | Link de acesso                                                                                                                  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Youtube                      | <a href="https://www.youtube.com/channel/UCer1uLGrT5MXaL7qXwEb2oQ">https://www.youtube.com/channel/UCer1uLGrT5MXaL7qXwEb2oQ</a> |
| Facebook                     | <a href="https://www.facebook.com/enquadramentoaltosaofrancisco/">https://www.facebook.com/enquadramentoaltosaofrancisco/</a>   |
| Instagram                    | <a href="https://www.instagram.com/enquadramento_saofrancisco/">https://www.instagram.com/enquadramento_saofrancisco/</a>       |
| Site de divulgação do estudo | <a href="https://linktr.ee/enquadramento_saofrancisco">https://linktr.ee/enquadramento_saofrancisco</a>                         |

**Enquadramento Alt... 13:05**

para mim ▾

**Fwd: ÚLTIMO DIAS para se inscrever! Caixa de entrada**

Enquadramento Alt... 13:03

para mim ▾

**Enquadramento Alt... 13:03**

para mim ▾

Prezados,

Durante os dias **06 e 07 de junho** serão realizadas as Consultas Públicas sobre o Programa de Efetivação do Enquadramento para as bacias dos rios **Pará, Paraopeba e Entorno de Três Marias**. Os eventos são realizados pelos comitês das bacias dos rios São Francisco e respectivos afluentes, com apoio do Igam e da Agência Peixe Vivo.

Em anexo neste email envio release e imagens-convite para as consultas.

Solicitamos o apoio de vocês na divulgação dos eventos participativos entre a população dessas bacias e instituições interessadas, com a publicação das informações no Portal dos Comitês, redes sociais e canais do Igam.

seguir:

**Consulta Pública - Bacia do rio Paraopeba**  
Data: 06 de junho  
Horário: 14h

**Consulta Pública - Bacia do entorno da Barragem de Três Marias**  
Data: 07 de junho  
Horário: 9h

**Consulta Pública - Bacia do rio Pará**  
Data: 07 de junho  
Horário: 14h

As consultas são abertas a todos os interessados mediante inscrição previa no formulário disponível neste link: [bit.ly/participe4saofrancisco](http://bit.ly/participe4saofrancisco)

Desde já agradecemos o apoio na divulgação.

Atenciosamente,

**Enquadramento Alto São Francisco**

**Figura 11-1 – Convite à Consulta Pública de Validação do Programa de Efetivação das 3 bacias hidrográficas em estudo (e-mail).**

 **Enquadramento São Francisco**  
7 de junho às 05:21 ·

Daqui a pouco acontece a Consulta Pública sobre o Programa de Efetivação para a bacia do rio Pará.  
Adicione o lembrete!

Terça-feira, dia 07/06, às 9h – Consulta Pública sobre o Programa de Efetivação para a bacia do Entorno de Três Marias

O Programa de Efetivação prevê um conjunto de intervenções com prazos de execução, planos de investimento e instrumentos de compromisso, com o objetivo de alcançar as metas indicadas na etapa anterior.

A consulta é on-line e aberta a todos os interessados. Se você ainda não se inscreveu, corre lá no nosso formulário e garanta sua participação: [bit.ly/participe4saofrancisco](http://bit.ly/participe4saofrancisco).

Envaremos o link para a reunião ao seu e-mail ou WhatsApp.

**PARTICIPE!**

@cbhsaofrancisco | @cbhsf4 | @agenciapeixe vivo | #lgam  
#velhochico #riosaofrancisco #ambiental #aguas #participação #altosaofrancisco #agbpeixe vivo  
#tresmarias



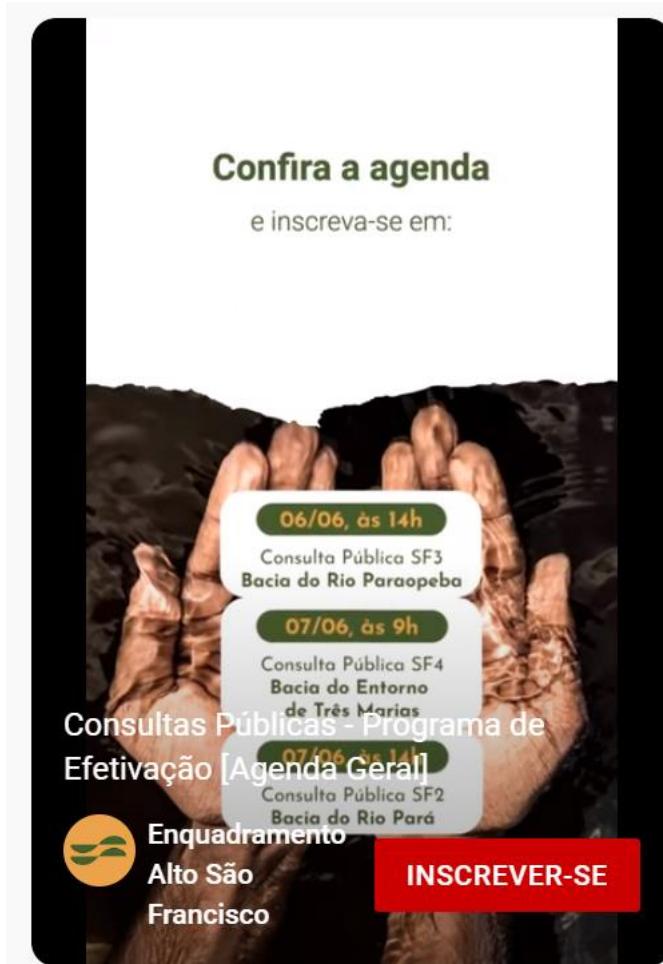
Foto: Cemig

Compartilhar

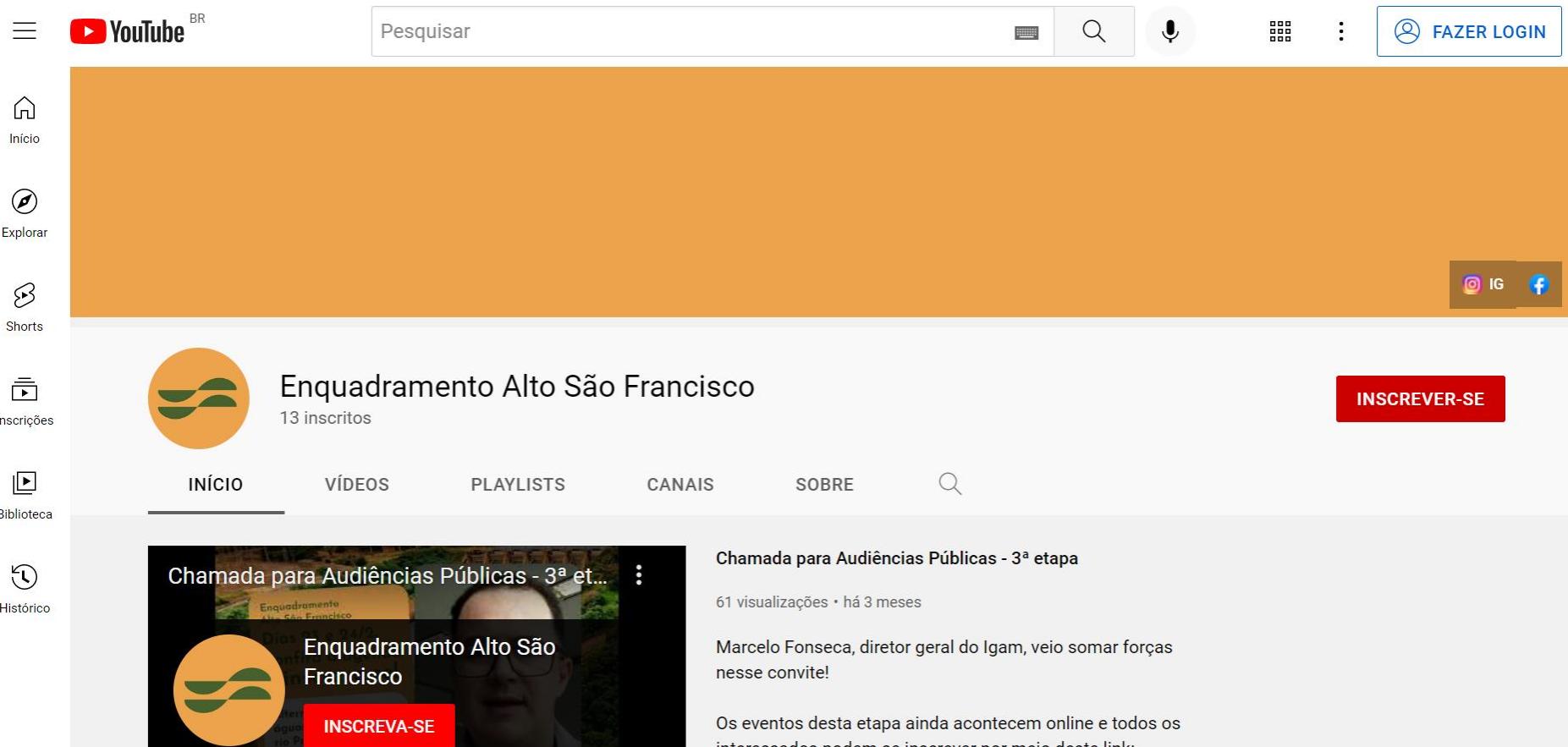
**Figura 11-2 – Postagem de Convite à Consulta Pública de Validação do Programa de Efetivação das 3 bacias hidrográficas em estudo no Facebook.**



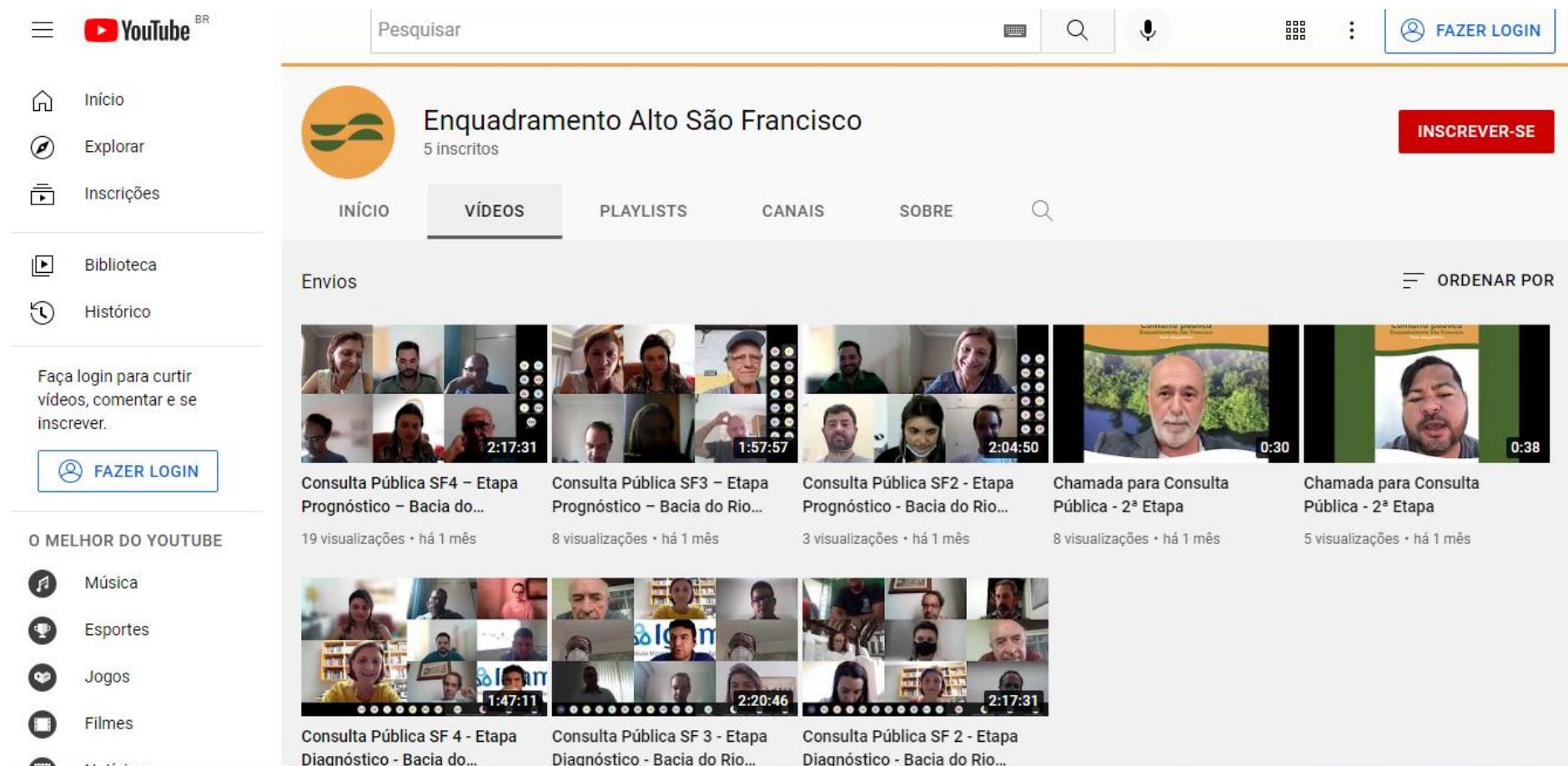
**Figura 11-3 – Postagem de Convite à Consulta Pública de Validação do Programa de Efetivação da CH SF4 no Instagram.**



**Figura 11-4 – Exemplo de postagem no Youtube de chamada às Consultas Públicas do Programa de Efetivação.**



**Figura 11-5 – Página do Youtube para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento e chamadas para consultas públicas.**



**Figura 11-6 – Postagens no Youtube das gravações das consultas públicas já realizadas.**



**Figura 11-7 – Página do Facebook para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento.**

**facebook**

 Enquadramento São Francisco

**Sobre** [Ver tudo](#)

- i** Informações sobre a elaboração da Proposta de enquadramento dos corpos de água superficiais e Estudo para o planejamento de enquadramento das águas subterrâneas no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - Trecho Alto São Francisco [Ver menos](#)
- i** A elaboração da Proposta de enquadramento dos corpos de água superficiais e estudo para o planejamento de enquadramento das águas subterrâneas no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco engloba as Bacias Hidrográficas do Rio Pará (UPGRH SF2); Rio Paraopeba (UPGRH SF3); e Entorno de Três Marias. O processo é executado pela empresa de engenharia consultiva Engecorps e Agência Deive

 Enquadramento São Francisco  
15 de Dezembro de 2021 às 13:42 · 

O processo de enquadramento dos corpos de água na bacia do Rio São Francisco - Trecho Alto São Francisco está na etapa do prognóstico. Nesta fase são elaborados os cenários futuros para o "rio que queremos" e pensadas as medidas necessárias para garantir que a qualidade das águas nas bacias hidrográficas seja compatível com os usos mais exigentes projetados. Nos dias 30/11 e 01/12, os comitês de bacia dos rios São Francisco, Pará, Paraopeba e Entorno de Três Marias, juntament... [Ver mais](#)



**Obrigado por participar!**  
Consultas públicas SF2, SF3 e SF4

**Figura 11-8 – Postagens no Facebook para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento.**



**Figura 11-9 – Página do Instagram para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento.**

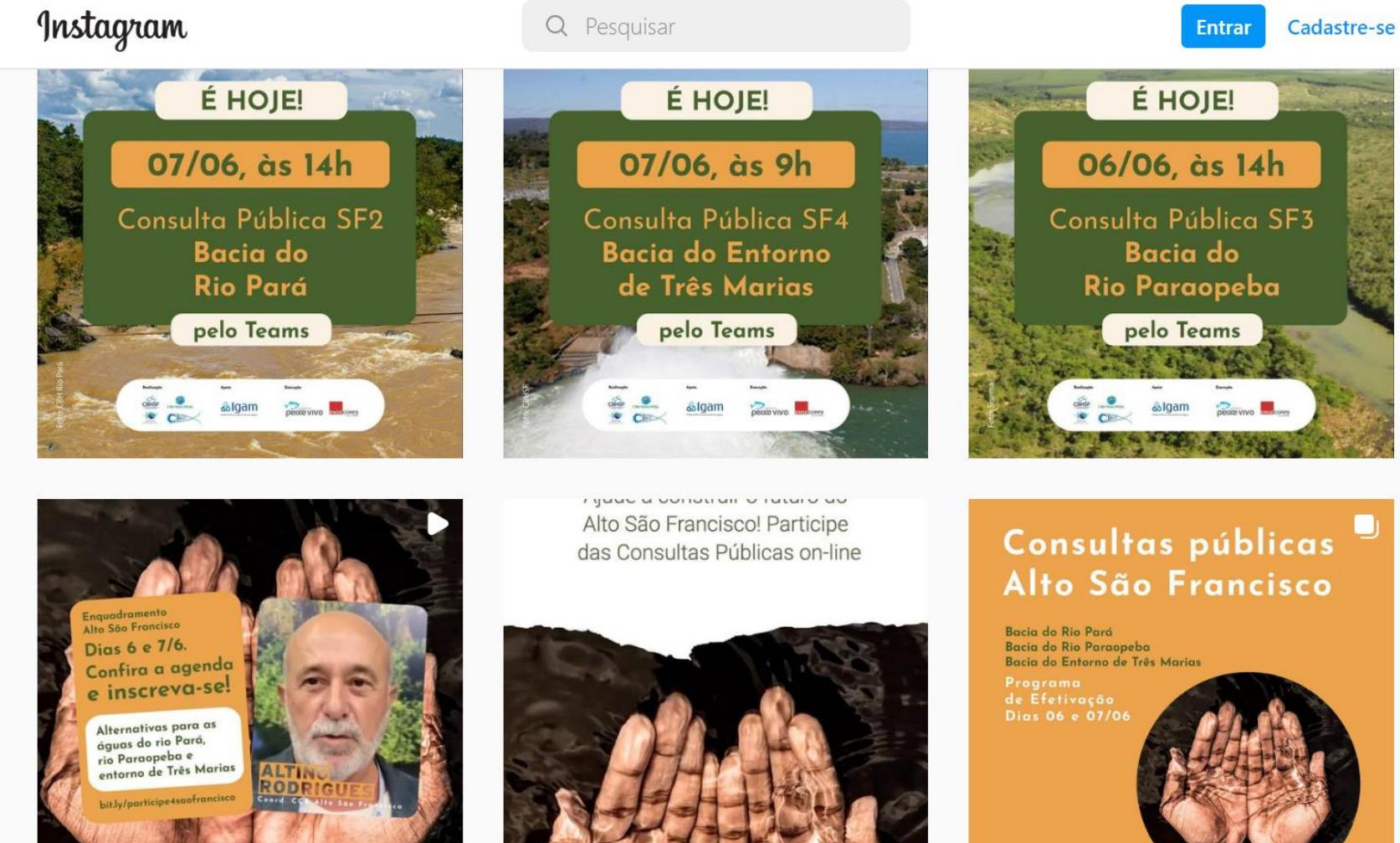
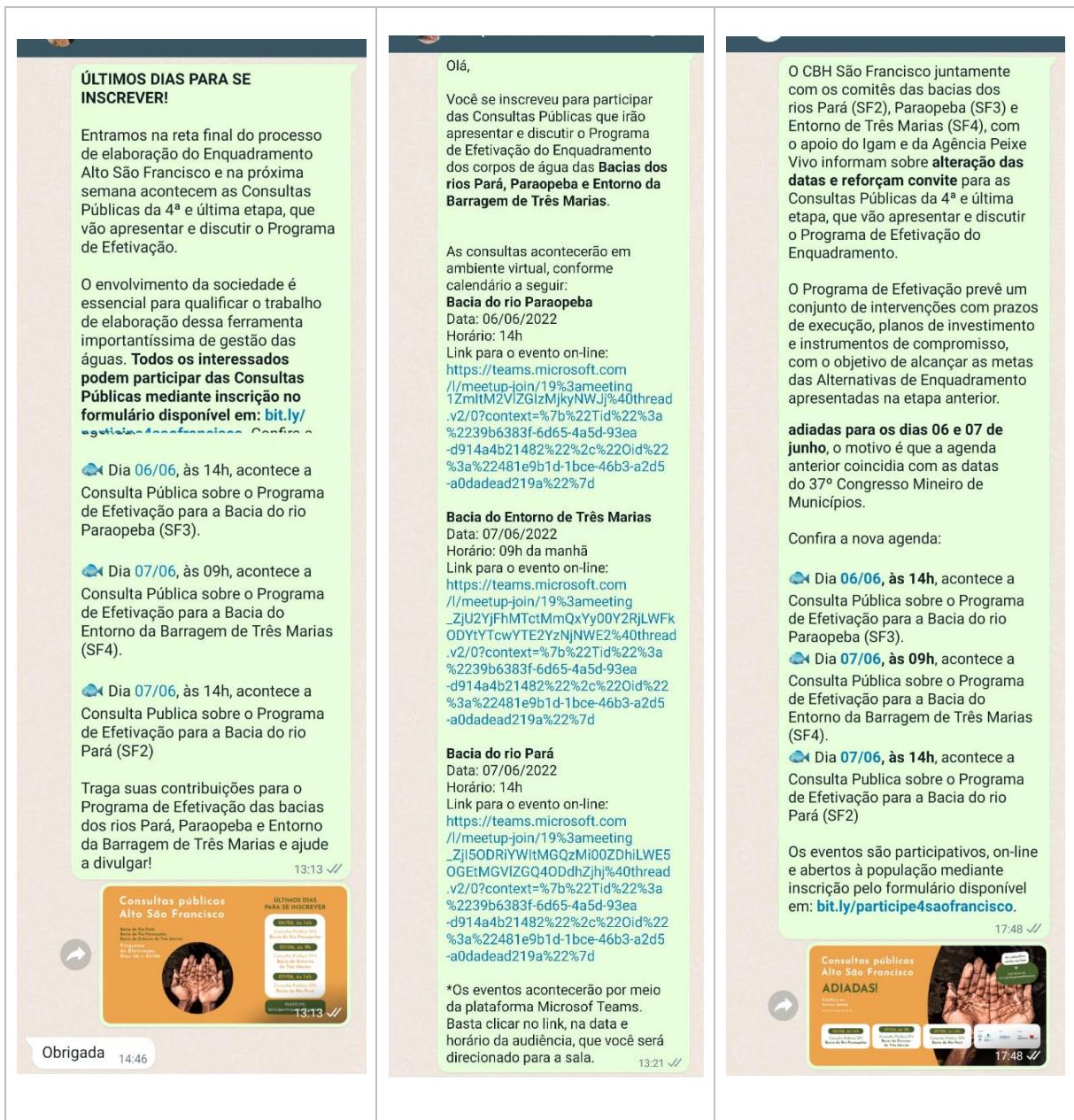
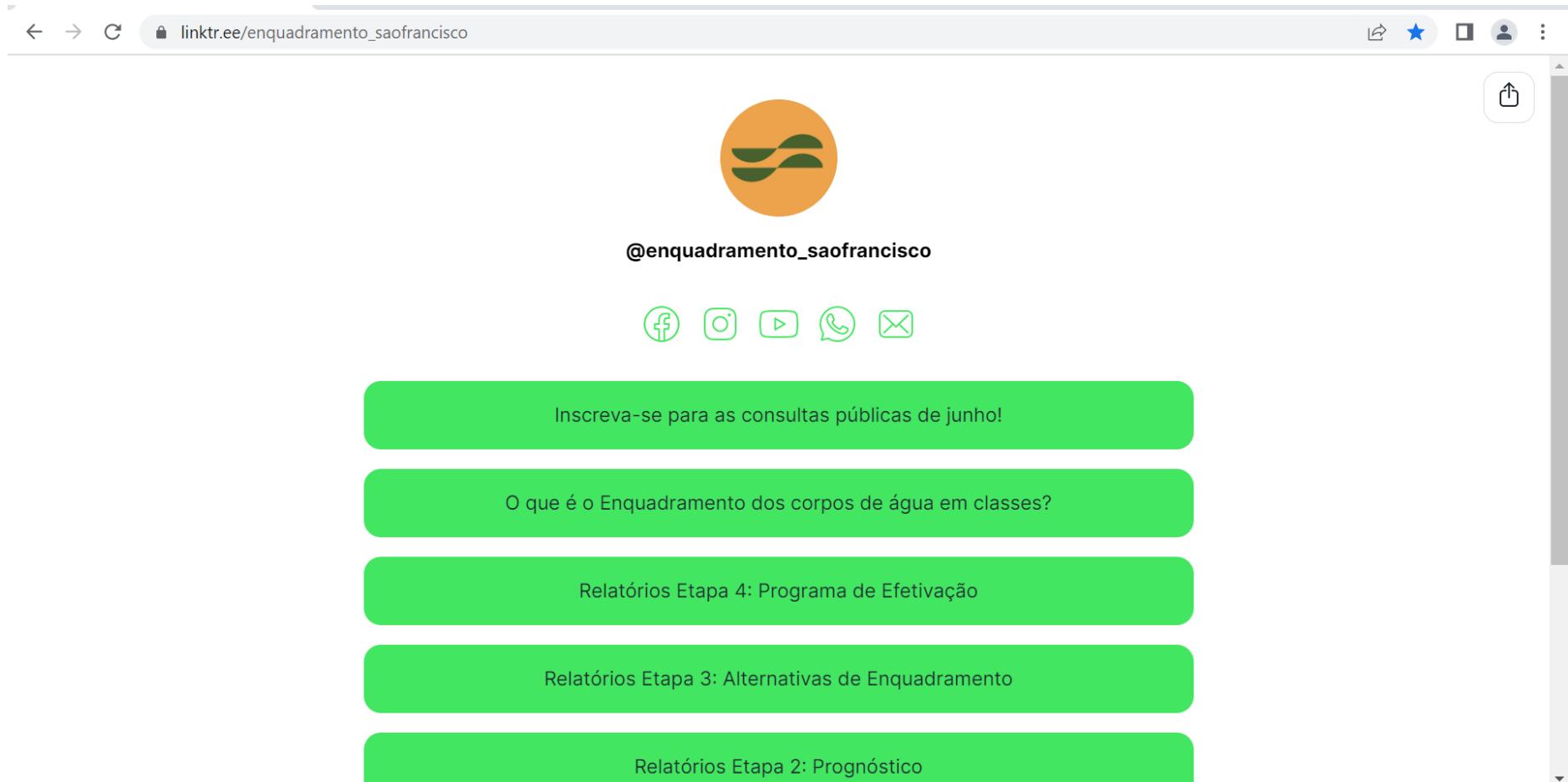


Figura 11-10 – Postagens no Instagram para divulgação do andamento dos estudos de enquadramento.



**Figura 11-11 – Mensagem de convite à consulta pública enviada por WhatsApp.**



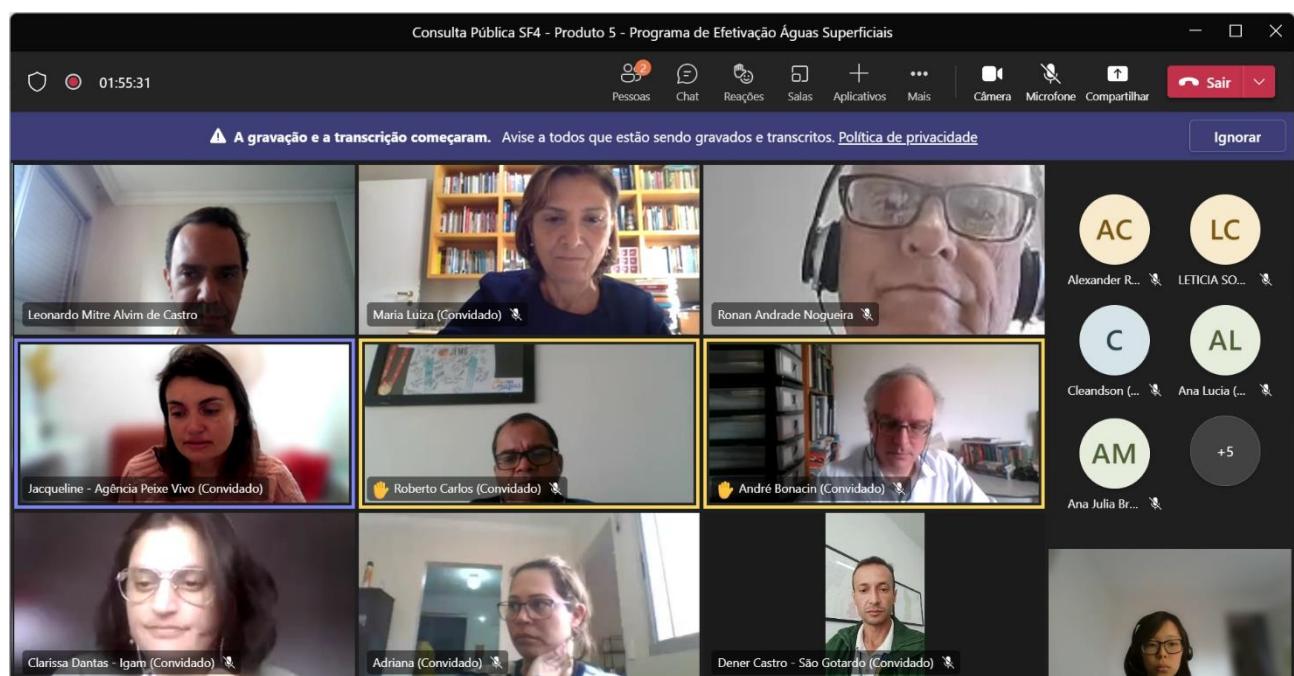
**Figura 11-12 – Link direto para acesso às gravações das consultas públicas já realizadas e download dos relatórios.**

Previamente à realização da consulta foi realizada uma reunião com os membros do GAT e CTPLAN/CBH para apresentação e discussão prévia do relatório, cuja ata está apresentada no Anexo I do presente relatório.

## 11.2 REALIZAÇÃO DO EVENTO

A consulta pública ocorreu de forma virtual, na plataforma Microsoft Teams, no dia 07 de junho de 2022, das 9:00 às 11:00 e contou com a participação de 24 pessoas, como membros do CBH, de setores usuários e de representantes do poder público municipal, dentre outros. A Figura 11-13 mostra uma captura de tela realizada durante o evento e o Quadro 11-2 apresenta a lista de presença dos participantes do evento.

**Figura 11-13 – Captura de tela durante a consulta pública.**



**Quadro 11-2 – Lista de presença da consulta pública.**

| Nome               | Instituição              |
|--------------------|--------------------------|
| Jacqueline Fonseca | Agência Peixe Vivo – APV |
| André Bonacin      | Agência Peixe Vivo - APV |
| Leonardo Mitre     | ENGECORPS                |

| Nome                       | Instituição                                                        |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Maria Luiza Rizzotti       | ENGECORPS                                                          |
| Flora Abuno                | ENGECORPS                                                          |
| Adriana Francisca da Silva | IGAM                                                               |
| Allan Mota                 | IGAM                                                               |
| Alexander Rosa de Castro   | SEMAD                                                              |
| Ana Julia Brum Moura       | -                                                                  |
| Ana Lucia                  | ASBON Três Marias                                                  |
| Clarissa Dantas            | IGAM                                                               |
| Cleandson                  | -                                                                  |
| Dener Henrique de Castro   | Prefeitura de São Gotardo, Secretaria de Desenvolvimento Econômico |
| Dornas Willian             | -                                                                  |
| Edson Sampaio              | -                                                                  |
| Francisco Helio dos Santos | -                                                                  |
| Letícia Soares de Carvalho | COPASA                                                             |
| Magali Alves dos Reis      | -                                                                  |
| Murielle Melo              | AMAPAR/CISPAR                                                      |
| Nívea Almeida Alves        | Comunidade Cachoeira do Choro, município de Curvelo                |
| Priscila Justina           | -                                                                  |
| Roberto Carlos             | CBH SF4                                                            |
| Ronan Andrade Nogueira     | IGAM                                                               |
| Tulio Pereira de Sá        | FIEMG                                                              |

O evento teve sua abertura com as palavras dos representantes do CBH do Entorno de Três Marias, do IGAM e da Agência Peixe Vivo. Em seguida, foi feita uma

apresentação pela equipe técnica da Engecorps do conteúdo do Programa de Efetivação, com exposição da estrutura do relatório e abordagem dos principais pontos, acompanhando-se uma apresentação em formato Microsoft PowerPoint, a qual se encontra anexada (Anexo II) no presente relatório. Finalizada a apresentação, a fala foi passada ao público participante, para que pudesse tirar dúvidas e tecer comentários acerca do conteúdo do relatório.

### **11.3 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES**

---

As principais contribuições e comentários dos participantes da Consulta estão a seguir itemizados, seguidos pelas respostas, onde pertinente:

- Em São Gonçalo do Abaeté já há uma ETE existente. Não sei se a ETE ainda não está em operação. Mas já foi inaugurada;
  - Utilizamos as informações de PMSBs, além de consultas a concessionárias e, principalmente, do Atlas Esgotos. Como o Atlas Esgotos foi atualizado em 2019, com ano base provavelmente de 2017, não consta como existente. Posteriormente, foi confirmado com a COPASA o início de operação da ETE, sendo seus dados inseridos neste relatório.
- De fato, existe uma ETE em São Gonçalo, com boa eficiência, com a licença ambiental emitida em novembro de 2019. 91% de remoção de DBO, média dos últimos 12 meses e 85%, de DQO;
  - Em contato com a COPASA, obtivemos a informação sobre a operação dessa ETE, considerada nesta revisão.
- Varjão de Minas pode prever uma ETE nova, pois a existente não está tratando nada, é muito precária;
  - pelo Atlas Esgotos consta que a ETE trata com 75% de eficiência. A partir do comentário da consulta, foi prevista nesta revisão uma ETE nova.
- Paralelamente a este estudo, há uma empresa (EPA) que está fazendo o acompanhamento do desastre de Brumadinho, da Vale. Eles estão fazendo estudos, principalmente junto a áreas rurais. Seria interessante que houvesse

participação do CBH na execução desses estudos também. Nós, enquanto produtores, sabemos dos impactos e do que precisa ser feito. Mas esse acidente de Brumadinho, não sabemos. Quando se fala em curto, médio e longo prazo, não sabemos se nossa represa está sofrendo impacto. Não sabemos se sofrerá no médio prazo. Preocupação que esse estudo acabe sendo abandonado e que venhamos a sofrer as consequências apenas a longo prazo. Então, sugiro que realmente pudéssemos (membros do CBH) estarmos acompanhando e opinando e nos orientando as ações que podemos prevenir (problemas) no futuro.

Hoje são muito utilizadas barraginhas na zona rural. Dentro do programa de ações, que tenhamos pessoas capacitadas, treinadas para fazer essas barraginhas, terraços, adequação de estradas;

- A questão do rompimento da barragem teve grande impacto na bacia da SF3, que também reflete na SF4. No caso da SF3, foi colocado que o Plano de Reparação é uma fonte importante de recursos. O Plano tem uma série de ações, desde ações de monitoramento, até ações de implementação de sistemas de tratamento de efluentes, de barragens, ações voltadas para a melhoria da condição de qualidade da bacia.
- A Questão do impacto efetivo que houve, é um impacto que não se olha especificamente para o enquadramento. Porque é um impacto de um usuário. As ações para a melhoria da qualidade relacionadas ao seu impacto, devem ser imputadas àquele usuário. Não são ações que vão para todos os usuários da bacia. Por isso, essas ações não entram aqui, mas sim, no Plano de Reparação que está em elaboração.
- De toda forma, foi indicado neste documento, dentre as recomendações, que a participação do CBH, é fundamental para todo o processo de discussão da bacia. Foi acrescentada recomendação para o CBH participar ou motivar de uma forma mais efetiva a sua participação nas discussões do Plano de Reparação. E segundo, verificar a possibilidade de ações e/ou recursos do Plano de Reparação para as ações na bacia (do SF4), já que o impacto o desastre se estende à bacia do SF4.

- Na SF4 fica evidente a questão da calha do rio São Francisco e seu afluentes. É a circunscrição que junta algumas peças nesse Alto SF, que se reflete a jusante no restante da bacia. A bacia tem suas particularidades: suas 3 sub-bacias mais alongadas (Abaeté, Borrachudo e Indaiá) e as demais sub-bacias, menores, a montante e a jusante do reservatório.  
O meio físico é um pouco diferente das outras duas bacias: começa a aparecer o Aquífero Areado, que se reflete naquela condição mais oeste dessa CH;
- Alguns pontos que foram colocados com relação aos instrumentos não implementados: a questão da necessidade de implementação do instrumento de outorga de lançamento na CH. Além disso, a própria outorga das captações. A importância da consistência dessas bases de captações, pois é uma questão que reflete nos usos preponderantes da água;
  - Tal questão consta abordada entre as recomendações.
- Interessante comentar a diferença entre a SF4 e as outras duas bacias, com relação à conformação das Alternativas 1 e 2. Especificamente a Alternativa 2, para a SF2 e SF3, foi feita por conta do Artigo 14, da DN nº 06/2017. Para a SF4 não há enquadramento vigente como nas outras duas, mas foi prevista uma alternativa abordando a questão do baixo Abaeté;
  - Foi apresentado que esta bacia ainda não possui enquadramento formalizado anteriormente, sendo este estudo o primeiro do tipo.
- Questão do licenciamento: importância da integração do instrumento do licenciamento com o Enquadramento. Agregaria um ponto adicional: acidentes por produtos perigosos, muitas vezes atrelados a feições de transporte (rodovias, ferrovias). Às vezes existem pontos conhecidamente com maior incidência de acidentes, que podem, por exemplo, estarem próximas de uma captação. Além dessa ação integradora, também interessante citar algo no sentido de se ter uma atenção no licenciamento para preparação para eventuais acidentes nesses locais mais frequentes de ocorrência de acidentes;
  - A questão do licenciamento foi considerada dentre as recomendações ao órgão gestor de meio ambiente.
- Foi colocada a questão da necessidade de educação ambiental, que tem sido voltada, muitas vezes, para recursos hídricos, mas também a introdução e

internalização do instrumento do Enquadramento e capacitação técnica nesse sentido. Importante ter um viés educativo, mas também de capacitação. Inclusive, para quando se ter um produto com essa consistência, as pessoas envolvidas no CBH tenham a capacitação básica para acompanhar esses estudos da melhor forma possível;

- Tal questão foi abordada no contexto das recomendações de ações educativas e de mobilização;
- Outro ponto: a base de qualidade do IGAM é uma base boa, principalmente para os trechos principais. Mas para avançar nas propostas dos afluentes sem monitoramento, necessário ampliar essa rede de monitoramento. uma das possibilidades de maior capilaridade é o envolvimento dos próprios usuários. Quando for envolver isso, importante que tenham condicionantes de acreditação da amostragem, das análises, para que se haja controle e que essa capilaridade forneça dados com consistência, para que possam ser aproveitados. Muitas vezes já temos isso, mas os dados não são disponibilizados. por exemplo, no relatório de águas subterrâneas (deste mesmo estudo), foi apresentada a questão da não disponibilização de dados dos estudos de passivo. Então, às vezes sabemos que há problemas associados a alguns parâmetros, associados a algum tipo de fonte de contaminação, mas isso não está disponível. E muitas vezes, ao verificar a listagem de parâmetros analisados, não constam aqueles que apresentam problemas. Lembrando que essas conformidades são em relação aos parâmetros analisados, mas há a necessidade de contínua revisão desses parâmetros, não só do monitoramento, mas também da modelagem e processos que são feitos nesses estudos, inclusive o presente (estudo), que selecionou alguns parâmetros, justificadamente, para este momento atual;
  - Tal questão do incremento da capilaridade do monitoramento foi abordada exatamente com a recomendação de considerar o apoio dos usuários por meio de condicionantes de outorga para sua execução, assim como a disponibilização dos resultados para os órgãos gestores e sistemas de informações sobre monitoramento.

- A pontuação é extremamente fundamental. Necessidade de aperfeiçoar os mecanismos de implementação. Foi citado o roteiro do Manual da ANA. Há uma necessidade de os CBHs realizarem o acompanhamento, com indicadores, por exemplo, em relatórios de situação anuais, para que se tenha a mão alguns parâmetros para acompanhar a implementação. Interessante que foi colocado esse roteiro o passo seguinte ao relatório final será a implementação e acompanhamento disso;
  - Exatamente, ponto abordado no capítulo de proposta de um sistema de acompanhamento.
- Importância das contribuições locais, uma vez que atualizações mais recentes de quem está na bacia podem agregar conteúdo ao estudo;
  - Exatamente, por isso a importância das consultas públicas e os respectivos comentários.
- Sobre a questão das barraginhas, importância desses pequenos empreendimentos, porque os problemas conseguimos ver apenas depois, no verão, quando chove mais e nos anos que (historicamente) chovem mais;
  - Tema de relevância, importante considerar no contexto da revisão do PDRH e de seu plano de ações.
- Questão de segurança de barragens: os desastres de Mariana e de Brumadinho serviram para um aumento da consciência em relação a questões de segurança. É preciso que essa memória desses eventos continue, não passe para o esquecimento. Que se tenha boa técnica nos projetos e construção desses empreendimentos e que isso se mantenha como uma ação permanente.
  - Tema fundamental no contexto da Política Nacional de Segurança de Barragens.

## 12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório teve a finalidade de apresentar o Programa de Efetivação do Enquadramento para os corpos hídricos da bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias – CH SF4.

O processo de enquadramento dos corpos hídricos da bacia iniciou com a execução de um Diagnóstico da bacia envolvendo a sua caracterização, avaliação de questões relacionadas à disponibilidade hídrica, demandas e balanço hídrico, bem como a estimativa de cargas poluidoras atuais e modelagem da condição de qualidade atual das águas na bacia. No contexto do Diagnóstico, foram identificados os usos de água existentes em cada trecho dos corpos hídricos da bacia e, a partir deles, foram verificados aqueles preponderantes mais restritivos. Com essa informação, foi possível indicar a condição de qualidade necessária para atender aos usos atuais.

Na sequência, a etapa de Prognóstico apresentou uma análise de futuros possíveis para a bacia, tanto em termos de qualidade quanto quantidade, envolvendo modelagem de cenas futuras para um horizonte de 20 anos, com cenas intermediárias de curto e médio prazos. Foram construídos três cenários, sendo um tendencial e dois alternativos abrangendo diferentes espectros de possibilidades para a bacia. A partir desses cenários, foi realizada nova avaliação dos crescimentos de usos previstos na bacia e, com isso, identificação das classes de qualidade necessárias para atendê-los.

A partir desses usos futuros possíveis para cada trecho de curso de água, a etapa anterior apresentou proposta de metas de enquadramento em função dos usos pretendidos mais restritivos. Com isso, foi possível identificar as condições de qualidade a serem perseguidas e que, assim, são consideradas como metas alternativas para o enquadramento para o horizonte de planejamento (2041). Com base nas metas finais, foram avaliadas alternativas em termos de metas intermediárias, para os diferentes trechos dos cursos de água da bacia, considerando horizontes de curto (2026) e médio (2031) prazos.

Para atingir às metas em questão, foram verificadas as remoções necessárias em termos de cargas poluentes, considerando os parâmetros propostos para acompanhamento da condição de qualidade da bacia, sendo eles a DBO, coliformes termotolerantes, fósforo total e nitrogênio total. Nesse sentido, a identificação das cargas necessárias a serem removidas para atingir às respectivas classes de enquadramento foi fundamental para dar subsídio à proposta de ações a serem

necessárias para execução em cada trecho de curso de água. Essas ações foram propostas preliminarmente na etapa anterior e foram refinadas no presente documento, dando origem ao plano de investimentos, que faz parte do Programa de Efetivação do Enquadramento.

O plano de investimentos apresentou ações propostas por município de forma a dar um melhor entendimento do que será necessário para que sejam atendidas às classes de enquadramento. E, na sequência, foram apresentadas recomendações para os órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente, a outros agentes públicos e privados, à atuação do CBH, ações educativas e de mobilização social e propostas para adequação de planos e projetos, de forma a dar maior efetividade e suporte para que as ações previstas sejam executadas e levem aos resultados esperados na bacia. Por fim, foi apresentada a proposta de um sistema de acompanhamento e avaliação do enquadramento, que dará indicativos ao CBH para verificar as ações implementadas e os resultados obtidos para a bacia.

Finalmente, cabe lembrar, novamente, que todos os resultados dos estudos desenvolvidos serão consolidados ao final em um documento único, no Produto 7, tratando do Relatório Final do Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais, o que permitirá, ao leitor, a compreensão de todas as informações integradas sobre o enquadramento dos corpos hídricos da bacia.

### **13. REFERÊNCIAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 13.969/1997 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). Manual para avaliação da implementação de planos de recursos hídricos. Brasília: ANA, 2021. 23 p., il. ISBN 9786588101094. Disponível em: <https://biblioteca.ana.gov.br/TerminalWeb/acervo/detalhe/91360>. Acesso em: 23 mai. 2022.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas. Relatórios de Esgotamento Sanitário por município. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZjA1ZjQwZWUtYmRkYS00YjM0LWFhMjItMTMyOTQ0NDIjNGQyliwidCI6ImUwYml0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>>. Acesso em outubro, 2021.

\_\_\_\_\_. Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas. Estações de Tratamento de Esgoto (Planilha). Brasília, DF, 2019. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01>>. Acesso em abril, 2021.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2016-2025. Salvador, 2016.

CEF – Caixa Econômica Federal. Referência de preços e custos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices – SINAPI. Referência MG, dezembro/2021 e abril/2022. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria\\_648](https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_648)>. Acesso em abril, 2022.

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Informações recebidas por email e em reuniões realizadas com técnicos da COPASA em junho de 2022.

# **ANEXO I – ATA DA REUNIÃO COM O GAT PRÉ-CONSULTA PÚBLICA**

---

## **ANEXO II – APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO DO PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO NA CONSULTA PÚBLICA**

---

Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais e Subterrâneas da  
Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – Trecho Alto São Francisco  
Programa de Efetivação do Enquadramento da Circunscrição  
Hidrográfica SF4 – Bacia do Entorno de Três Marias

**ENGECORPS**  
1448-APV-04-RH-RT-0003