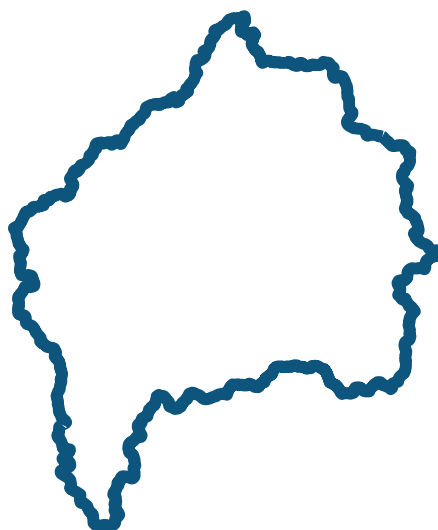


RESUMO EXECUTIVO - R6



PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ENTORNO DA REPRESA TRÊS MARIAS

CONTRATO Nº001/2013
CONVÊNIO SEMAD/IGAM Nº1371010401210



Fonte: Acervo Gama Engenharia

**COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS
CBH - SF4**

**PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO ENTORNO DA REPRESA TRÊS MARIAS**

GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02

RESUMO EXECUTIVO

**CONTRATO Nº001/2013
CONVÊNIO SEMAD/IGAM Nº1371010401210**

**GAMA ENGENHARIA E RECURSOS HÍDRICOS LTDA.
MACEIÓ/AL - JULHO/2015**

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

GOVERNADOR

Fernando Damata Pimentel

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SEMAD

SECRETÁRIO

Luiz Sávio de Souza Cruz

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM

DIRETORA GERAL

Maria de Fátima Chagas Dias Coelho

CHEFE DE GABINETE

Moacir Moreira da Assunção

DIRETORIA DE GESTÃO DAS ÁGUAS E APOIO AOS COMITÊS DE BACIA

DIRETOR

Breno Esteves Lasmar

DIRETORIA DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E MONITORAMENTO DAS ÁGUAS

DIRETOR

Marley Caetano de Mendonça

GERÊNCIA DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA

GERENTE

Nádia Antônia Pinheiro Santos (até outubro de 2014)

Robson Rodrigues dos Santos

EQUIPE TÉCNICA – IGAM

COORDENAÇÃO TÉCNICA E ACOMPANHAMENTO

Allan de Oliveira Mota – GPRHE

Analista Ambiental – Biólogo

Gestor do Convênio SEMAD/IGAM N°1371010401210

COLABORADORES TÉCNICOS

Polyanna Custódio Duarte – Biólogo - GPRHE

Robson Rodrigues dos Santos – Geógrafo - GPRHE

Túlio Bahia Alves – Sociólogo - GPRHE

Laura Bertolino de Souza Lima – Geógrafa - GPRHE

Janis Lawren da Costa Santos – Estagiária Eng. Ambiental - GPRHE

Anna Marina do Couto Santos – Engenheira Civil – GPRHE

Sonia de Souza Ferreira – Geógrafa - GECOB

DIRETORIA DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS

PRESIDENTE

Silvia Freedman Ruas Durães – Instituto Opará Cultura, Meio Ambiente e Cidadania

VICE PRESIDENTE

Eduardo Luis Rigotto – Abes – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

1º SECRETÁRIO

Magno Gomes da Rocha – EMATER– Empresa de assistência Técnica e Extensão Rural/MG

2º SECRETÁRIO

Itair Fernandes de Oliveira Junior – Prefeitura Municipal de Tiros

GT DE PLANOS

Cássia Magali Nacif Gonçalves – Prefeitura Municipal de Três Marias

Magno Gomes da Rocha – EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

Allan de Oliveira Mota – IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Silvia Freedman Ruas Duraes – Instituto Opará, Cultura, Meio Ambiente e Cidadania

Raquel Pereira de Sousa – COMLAGO - Consórcio dos Municípios do Lago de Três Marias

Altino Rodrigues Neto – APLIM – Associação de Proprietários de Lotes da Ilha do Mangabal

COMLAGO

PRESIDENTE

Vicente de Paulo Rezende

VICE-PRESIDENTE

Carlos Alberto Rodrigues Pereira

COORDENADORA GERAL

Silvia Freedman Ruas Durães

SECRETÁRIA

Raquel Pereira de Sousa

GAMA ENGENHARIA

DIRETOR GERAL

Alex Gama de Santana

DIRETORA FINANCEIRA

Valbia Suely Moraes Monteiro Gama

DIRETOR TÉCNICO

Luis Gustavo de Moura Reis

EQUIPE TÉCNICA

COORDENADOR TÉCNICO

Alex Gama de Santana

GERENTE DO PROJETO

Luis Gustavo de Moura Reis

ESPECIALISTA EM RECURSOS HÍDRICOS

Luis Gustavo de Moura Reis/Denis Duda Costa

ESPECIALISTA EM HIDROGEOLOGIA

Olga Venimar

ESP. EM INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E SENSORIAMENTO REMOTO

Thyago Anthony Soares Lima

ESP. EM PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Antonio Eduardo Leão Lanna

ESPECIALISTA EM IRRIGAÇÃO

Altamirano Vaz Lordello Neto

ESPECIALISTA EM LIMNOLOGIA

Carlos Ruberto Fragoso

SUMÁRIO

SUMÁRIO	I
ÍNDICE DE FIGURAS	II
ÍNDICE DE QUADROS	IV
1 APRESENTAÇÃO	1
2 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA	5
2.1 Panorama Histórico	5
2.2 Regime Pluviométrico	9
2.3 Recursos hídricos superficiais	15
2.4 Recursos hídricos subterrâneos	19
2.5 Principais usos consuntivos da água.....	23
2.6 Principais usos não-consuntivos da água	32
2.6.1 – Geração de Energia Elétrica.....	32
2.6.2 – Turismo	34
2.6.3 – Manutenção das espécies aquáticas	35
3 QUALIDADE DA ÁGUA	40
4 BALANÇO ENTRE DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS	50
5 DIRETRIZES PARA COMPATIBILIZAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA	67
6 ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA UPGRH SF04	76
6.1 Premissas e Objetivos Estratégicos	76
6.2 Marco Lógico do Programa Plano Diretor de Recursos Hídricos.....	79
6.2.1 Componente I – Informações para Gestão.....	79
6.2.2 Componente II – Instrumentos de gestão.....	80
6.2.3 Componente III – Articulação entre os setores.....	80
6.2.4 Componente III – Recuperação Hidroambiental	81
6.2.5 Componente IV – Governança	82
6.3 Hierarquização	85

7	CRONOGRAMA FÍSICO E ORÇAMENTO DO PROGRAMA	88
8	CONCLUSÕES	91
9	BIBLIOGRAFIA.....	93
10	APÊNDICE – FICHAS RESUMO DAS AÇÕES PROGRAMÁTICAS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA UPGRH-SF4.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 –LIMITES MUNICIPAIS DA UPGRH-SF04.	3
FIGURA 1.2 – LOCALIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS E LIMITES MUNICIPAIS DA UPGRH-SF04.....	4
FIGURA 2.1 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL DOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS.....	12
FIGURA 2.2 - ISOIETAS TOTAIS ANUAIS NA UPGRH SF4. FONTE: HIDROWEB (2014).	13
FIGURA 2.3 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS INVENTARIADAS NA UPGRH – SF4.	16
FIGURA 2.4 – HIDROGRAMAS DAS SÉRIES DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DO ANO CIVIL PARA OS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS SELECIONADOS E PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL NA BACIA.	17
FIGURA 2.5 – LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS IRRIGADAS DA BASE DE DADOS DO IGAM, E IDENTIFICADAS PELO SENSORIAMENTO REMOTO DENTRO DA UNIDADE DE GESTÃO SF4.....	25
FIGURA 2.6 – PONTOS DE CONTROLE PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA.	27
FIGURA 2.7 – LOCALIZAÇÃO DAS USINAS EXISTENTES E INVENTARIADAS DENTRO DA UNIDADE DE GESTÃO SF4.	33
FIGURA 2.8–DISTRIBUIÇÃO DE EXEMPLARES POR CLASSES DE PESO PARA OS PEIXES REGISTRADOS DURANTE O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NOS CÓRREGOS SOB A ÁREA DE INFLUÊNCIA DA VOTORANTIM METAIS ZINCO. FONTE: MODIFICADO DE ACQUA, 2011.	39
FIGURA 3.1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA NA UPGRH SF4.....	42
FIGURA 3.2 - PORCENTAGEM DE RESULTADOS QUE NÃO ATENDERAM AO PADRÃO DA CLASSE 2 NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 1997 A NOVEMBRO DE 2013 - UPGRH SF4.	44
FIGURA 3.3 - PORCENTAGEM DE RESULTADOS QUE NÃO ATENDERAM AO PADRÃO DA CLASSE 2 NO PERÍODO CHUVOSO - UPGRH SF4.	44
FIGURA 3.4 - PORCENTAGEM DE RESULTADOS QUE NÃO ATENDERAM AO PADRÃO DA CLASSE 2 NO PERÍODO DE ESTIAGEM - UPGRH SF4.	45
FIGURA 3.5 - FAIXAS DE PORCENTAGEM DE VIOLAÇÃO ACIMA DA CLASSE 2 DOS 4 PARÂMETROS MAIS	

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página ii
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

CRÍTICOS POR ESTAÇÃO NO PERÍODO TOTAL (DE SETEMBRO DE 1997 A NOVEMBRO DE 2013).	47
FIGURA 3.6 - FAIXAS DE PORCENTAGEM DE VIOLAÇÃO ACIMA DA CLASSE 2 DOS 4 PARÂMETROS MAIS CRÍTICOS POR ESTAÇÃO NO PERÍODO SECO.	48
FIGURA 3.7 - FAIXAS DE PORCENTAGEM DE VIOLAÇÃO ACIMA DA CLASSE 2 DOS 4 PARÂMETROS MAIS CRÍTICOS POR ESTAÇÃO NO PERÍODO CHUVOSO.	49
FIGURA 4.1 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q7,10 - CENA 2015.....	51
FIGURA 4.2 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q7,10 - CENA 2020 DO CENÁRIO TENDENCIAL. .	52
FIGURA 4.3 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q7,10 - CENA 2025 DO CENÁRIO TENDENCIAL. .	53
FIGURA 4.4 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q7,10 – CENA 2035 DO CENÁRIO TENDENCIAL. .	54
FIGURA 4.5 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q90 – CENA 2015.....	55
FIGURA 4.6 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q90 – CENA 2020 DO CENÁRIO TENDENCIAL....	56
FIGURA 4.7 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q90 – CENA 2025 DO CENÁRIO TENDENCIAL. ...	57
FIGURA 4.8 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q90 – CENA 2035 DO CENÁRIO TENDENCIAL. ...	58
FIGURA 4.9 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q95 – CENA 2015.....	59
FIGURA 4.10 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q95 – CENA 2020 DO CENÁRIO TENDENCIAL. .	60
FIGURA 4.11 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q95 – CENA 2025 DO CENÁRIO TENDENCIAL. .	61
FIGURA 4.12 - SIMULAÇÃO ICH, VAZÃO DE REFERÊNCIA Q95 – CENA 2035 DO CENÁRIO TENDENCIAL. .	62
FIGURA 6.1 - MARCO LÓGICO DO PROGRAMA DE AÇÕES DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS (CONTINUA)	83
FIGURA 6.3 - MAPA DE EFEITOS INDIRETOS DOS PROGRAMAS PROPOSTOS	87

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página iii
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1.1 - MUNICÍPIOS TOTAL OU PARCIALMENTE INSERIDOS NA BACIA	1
QUADRO 1.2 – PRINCIPAIS TRIBUTÁRIOS DA UPGRH SF04.	2
QUADRO 2.1 - DISTRIBUIÇÃO MÉDIA MENSAL DA PRECIPITAÇÃO E MEDIDA DA CONCENTRAÇÃO SAZONAL DO VOLUME ANUAL PRECIPITADO. (CONTINUA).....	10
QUADRO 2.2 - POSTOS FLUVIOMÉTRICOS INVENTARIADOS NA UPGRH SF4.....	15
QUADRO 2.3-ESTATÍSTICAS DAS SÉRIES DE VAZÕES NAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS.	17
QUADRO 2.4-VAZÕES MÉDIAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS MENSAS (M ³ /S).....	18
QUADRO 2.5 - VAZÕES DE REFERÊNCIA ESTIMADAS PARA AS SUB-BACIAS POR REGIONALIZAÇÃO.....	19
QUADRO 2.6 – ESTIMATIVAS DAS RESERVAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA BACIA UPGRH SF4	20
QUADRO 2.7 – PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	22
QUADRO 2.8-USOS CONSUNTIVOS ATUAIS E FUTUROS NA UPGRH-SF4.....	23
QUADRO 2.9- IRRIGAÇÃO NA UPGRH – SF04	24
QUADRO 2.10- RELAÇÃO DE PONTOS DE CONTROLE NA FOZ DOS PRINCIPAIS TRIBUTÁRIOS DA UPGRH SF04	26
QUADRO 2.11 – DEMANDAS CONSUNTIVAS NA FOZ DOS TRIBUTÁRIOS DA UPGRH SF04, PARA A CENA ATUAL: 2015.....	28
QUADRO 2.12 – DEMANDAS CONSUNTIVAS NA FOZ DOS TRIBUTÁRIOS DA UPGRH SF04, PARA A CENA 2020 DO CENÁRIO TENDENCIAL.	29
QUADRO 2.13 – DEMANDAS CONSUNTIVAS NA FOZ DOS TRIBUTÁRIOS DA UPGRH SF04, PARA A CENA 2025 DO CENÁRIO TENDENCIAL.	30
QUADRO 2.14 – DEMANDAS CONSUNTIVAS NA FOZ DOS TRIBUTÁRIOS DA UPGRH SF04, PARA A CENA 2035 DO CENÁRIO TENDENCIAL.	31
QUADRO 2.15 - APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS IDENTIFICADOS.	32
QUADRO 2.16 – PROVÁVEIS ESPÉCIES DO RESERVATÓRIO DE TRÊS MARIAS.....	36
QUADRO 3.1 – INFORMAÇÕES SOBRE AS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA SELECIONADAS PARA O ESTUDO.	41
QUADRO 3.2 – LISTA DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA ANALISADOS PELO IGAM.....	43
QUADRO 4.1 - DISPONIBILIDADES HÍDRICAS NATURAIS E SALDO APÓS ATENDER DEMANDAS NA CENA ATUAL (2015).....	65
QUADRO 4.2 - DISPONIBILIDADES HÍDRICAS NATURAIS E SALDO APÓS ATENDER DEMANDAS NA CENA 2020	65
QUADRO 4.3 - DISPONIBILIDADES HÍDRICAS NATURAIS E SALDO APÓS ATENDER DEMANDAS NA CENA 2025	66

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página iv
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

QUADRO 4.4 - DISPONIBILIDADES HÍDRICAS NATURAIS E SALDO APÓS ATENDER DEMANDAS NA CENA 2035	66
QUADRO 5.1 - PROBLEMAS IDENTIFICADOS NA FASE DE DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO.	68
QUADRO 5.2 - OBSTÁCULOS CITADOS COMO CRÍTICOS EM RELAÇÃO AO SISTEMA DE RECURSOS HÍDRICOS E SEUS INSTRUMENTOS DE GESTÃO, NA VISÃO DOS PARTICIPANTES DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	69
QUADRO 5.3 - DIRETRIZES E AÇÕES PROPOSTAS PELO CBH DO ENTORNO DE TRÊS MARIAS EM OFICINA DE COMPATIBILIZAÇÃO DOS USOS, REALIZADA EM NOVEMBRO /2014, EM POMPÉU.	70
QUADRO 5.4 - EFICIÊNCIAS DE REMOÇÃO DE CARGA NECESSÁRIAS PARA ATINGIR O ENQUADRAMENTO PROPOSTO EM 2035.....	71
QUADRO 6.1 - DECLARAÇÃO DE PREMISSAS (CONTINUA)	76
QUADRO 6.2 - AÇÕES INTEGRANTES DA COMPONENTE I – INFORMAÇÕES PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	79
QUADRO 6.3 - AÇÕES INTEGRANTES DA COMPONENTE II – INSTRUMENTOS DE GESTÃO	80
QUADRO 6.4 - AÇÕES INTEGRANTES DA COMPONENTE III – ARTICULAÇÃO ENTRE OS SETORES.....	81
QUADRO 6.5 - AÇÕES INTEGRANTES DA COMPONENTE IV– RECUPERAÇÃO HIDROAMBIENTAL	82
QUADRO 6.6 - AÇÕES INTEGRANTES DA COMPONENTE IV– GOVERNANÇA	82
QUADRO 7.1 - PONDERAÇÃO MOTRICIDADE E ORÇAMENTO	89
QUADRO 7.2 – CLASSIFICAÇÃO ORÇAMENTÁRIA DOS CUSTOS DAS AÇÕES. (CONTINUA)	89
QUADRO 7.3 – CLASSIFICAÇÃO ORÇAMENTÁRIA DOS CUSTOS DAS AÇÕES. (CONCLUSÃO)	90

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página v
------------------------------	---	-------------------------------	-------------

1 APRESENTAÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, referenciada no Sistema Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais como Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF4 - UPGRH SF4 - fica localizada na região fisiográfica do Alto Rio São Francisco, abrangendo parcial ou totalmente 23 municípios (conforme **quadro 1.1** e **Figura 1.1**), com uma área de drenagem de cerca de 18.710 km² e população total dos municípios estimada para 2015 em 370.552 habitantes, dos quais 197.687 habitantes são residentes na bacia..

Quadro 1.1 - Municípios total ou parcialmente inseridos na bacia

Município	Área do município (Km ²)	Área na SF4 (Km ²)	% Área na SF4	Sede Urbana na bacia
Abaeté	1.816	1.468	80,9%	Sim
Arapuá	174	174	99,9%	Sim
Biquinhas	459	459	100,0%	Sim
Carmo de Paranaíba	1.307	867	66,3%	Sim
Cedro do Abaeté	283	283	100,0%	Sim
Córrego Danta	657	129	19,6%	Não
Estrela do Indaiá	636	52	8,3%	Não
Felixlândia	1.553	1.340	86,3%	Sim
Lagoa Formosa	841	233	27,7%	Não
Matutina	261	261	100,0%	Sim
Morada Nova de Minas	2.083	2.083	100,0%	Sim
Paineiras	637	637	100,0%	Sim
Patos de Minas	3.189	794	24,9%	Não
Pompéu	2.549	1.231	48,3%	Sim
Quartel Geral	556	264	47,5%	Não
Rio Paranaíba	1.352	99	7,3%	Não
Santa Rosa da Serra	284	284	99,8%	Sim
São Gonçalo do Abaeté	2.690	2.488	92,5%	Sim
São Gotardo	866	865	99,9%	Sim
Serra da Saudade	335	38	11,3%	Não
Tiros	2.091	2.091	100,0%	Sim
Três Marias	2.675	1.841	68,8%	Sim
Varjão de Minas	651	650	99,8%	Sim

Situando-se na região central de Minas Gerais, é caracterizada pelas grandes extensões de planícies, contrastando com as vertentes - as grotas - ocupadas pelos terrenos de agricultores familiares. Nela se localiza a primeira represa do rio São Francisco onde deságua a maioria dos rios e ribeirões dessa UPGRH.

Ao todo podem ser identificados 17 afluentes principais nesta UPGRH, apresentados no **Quadro 1.2 e Figura 1.2**, sendo destaques os rios Abaeté, Borrachudo, Indaiá e Marmelada pela margem esquerda, e os rios Cana-Brava, Extrema-Grande e Ribeirão do Boi pela margem direita.

Quadro 1.2 – Principais tributários da UPGRH SF04.

Sub-Bacia	Rio Principal	Área (A) (km ²)
SB1	Rio Abaeté	5.791,1
SB2	Rio Borrachudo	1.368,8
SB3	Rio Indaiá	2.324,5
SB4	Ribeirão Sucuriú	227,9
SB5	Ribeirão da Estrema	166,2
SB6	Ribeirão São Vicente	589,8
SB7	Ribeirão Marmelada	878,3
SB8	Ribeirão Cana-brava	413,6
SB9	Riacho do Bagre	161,7
SB10	Riacho Fundo	109,9
SB11	Ribeirão do Peixe	369,7
SB12	Córrego Riachão	49,3
SB13	Ribeirão da Estrema Grande	391,3
SB14	Córrego do Barrão	76,6
SB15	Ribeirão do Boi	549,5
SB16	Córrego do Espírito Santo	231,6
SB17	Córrego Forquilha	188,4

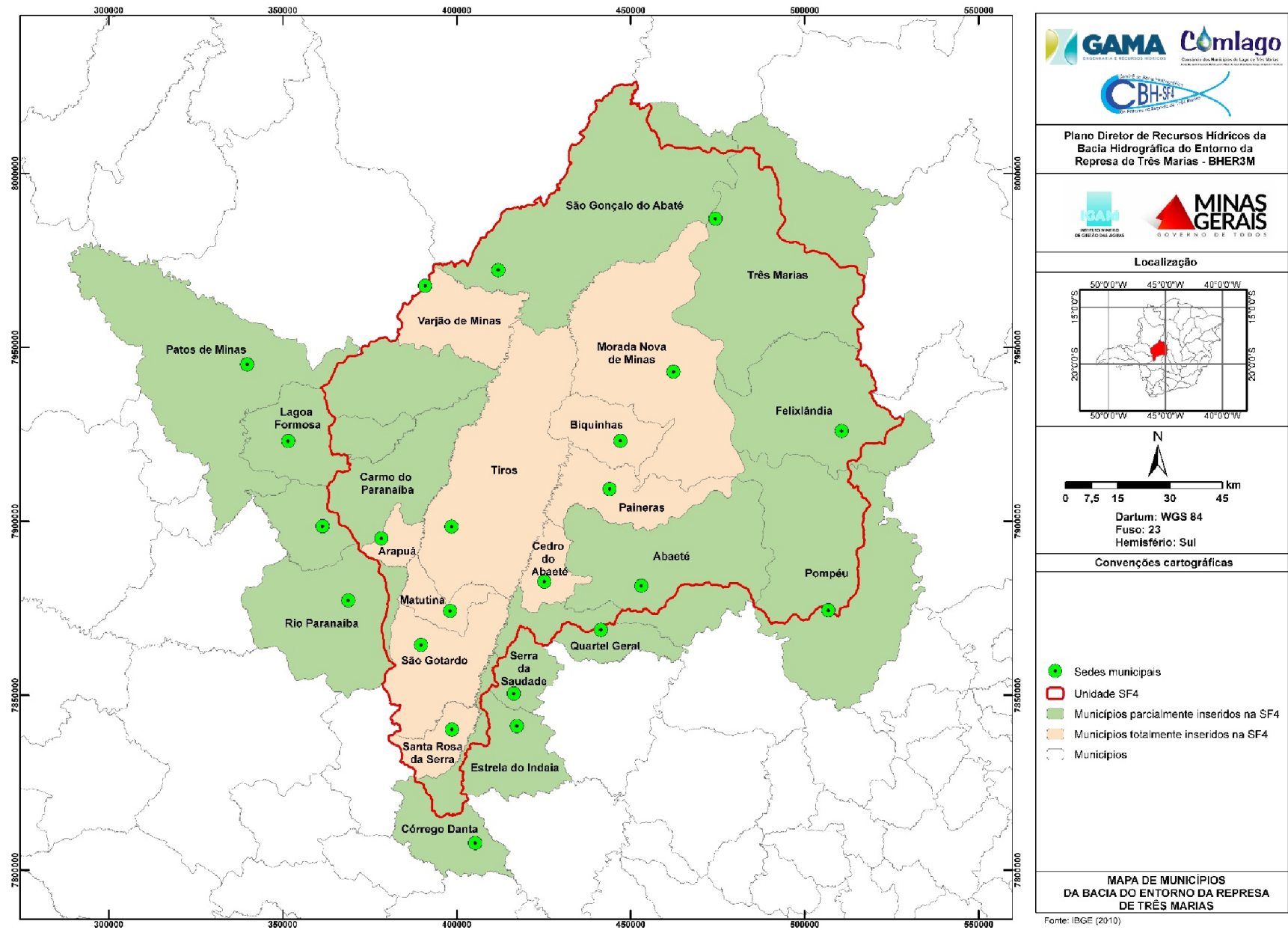


Figura 1.1 –Limites municipais da UPRH-SF04.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 3
------------------------------	---	-------------------------------	-------------

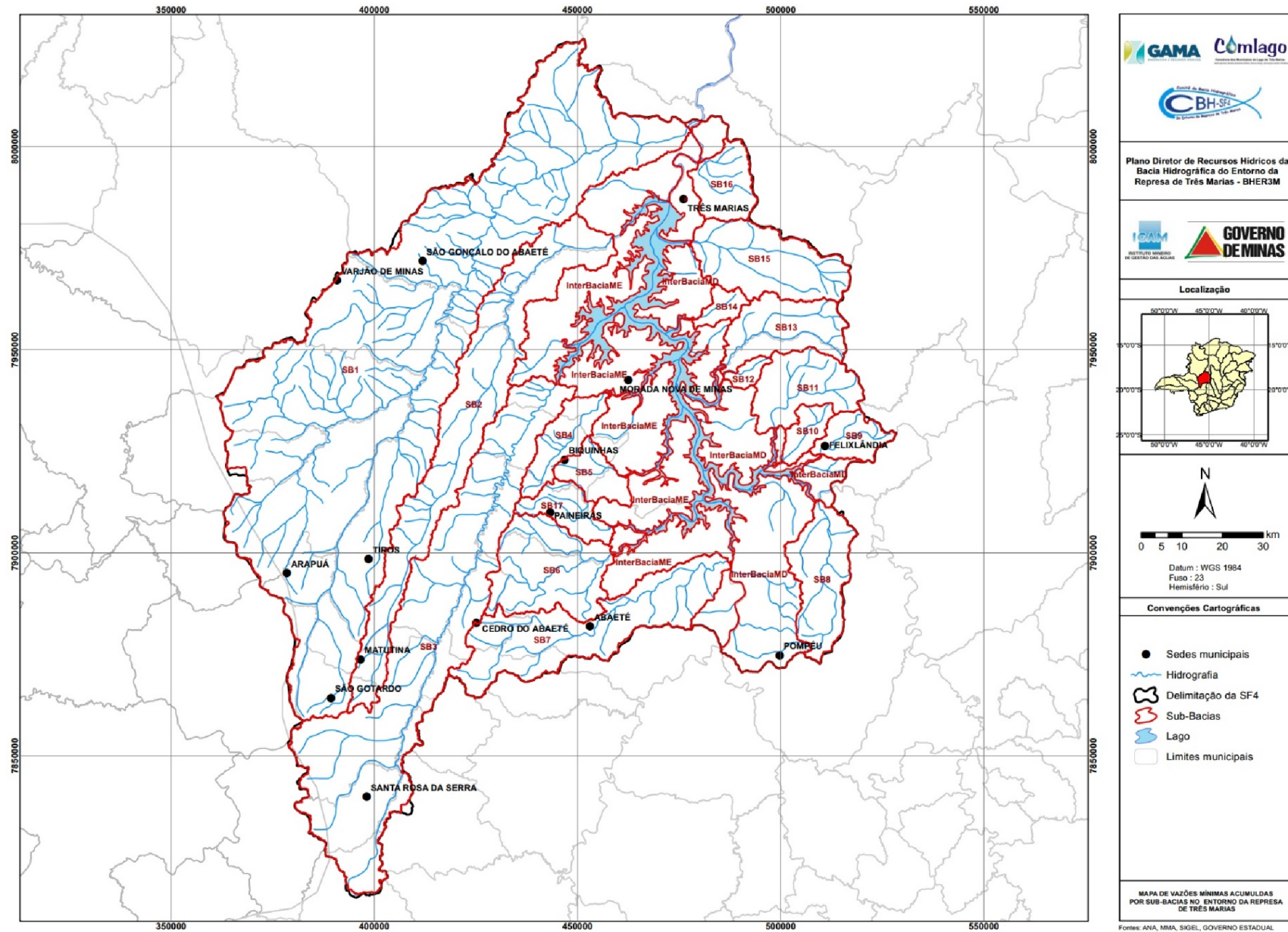


Figura 1.2 – Localização das sub-bacias e limites municipais da UGRH-SF04.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 4
------------------------------	---	-------------------------------	-------------

2 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA

2.1 Panorama Histórico

A região onde se insere a UPGRH SF4, primitivamente, era habitada por tribos indígenas. A sua colonização da região, segundo registros históricos, teve início ainda no período entre 1534 e 1550, quando exploradores vindos de Olinda (PE) chegaram às terras onde hoje se situa Bom Jesus da Lapa (MG). Um grupo de mais de duzentos homens fundou na região fazendas de gado que, com o passar os anos, tornaram-se fundamentais para o desenvolvimento regional.

No século XVII o povoamento da região foi reforçado com o crescimento da atividade agropastoril, voltada para o abastecimento das crescentes zonas de mineração advindas do ciclo do ouro.

A história de ocupação foi influenciada pelo rio São Francisco e seus afluentes, utilizados como canais naturais de escoamento das riquezas geradas pelas atividades agropastoris e pelo ciclo do ouro. Foi às margens desses rios que, aos poucos, surgiram aglomerados populacionais, inicialmente atraídos pelo garimpo e que, posteriormente, passaram a ter a pecuária como atividade econômica principal, cujo fim era o abastecimento dos núcleos urbanos que viviam das lavras.

A partir de 1738 sesmarias começaram a ser distribuídas, legalizando a posse da terra. Com a chegada dos primeiros colonizadores, no século XVIII, as sesmarias tornaram-se fazendas de gado e de atividades agrícolas, em torno das quais surgiram muitos povoados, que acabaram, por sua vez, originando as cidades atualmente inseridas na UPGRH SF4.

A fertilidade das terras, o clima saudável e a água abundante foram elementos motivadores do desenvolvimento local, favorecendo a permanência dos primeiros colonizadores e suas famílias na região. Muitas dessas famílias estão na origem dos 23 municípios da UPGRH SF4.

Muitas dessas terras já eram habitadas por populações indígenas, algumas dizimadas pelos bandeirantes que chegavam à região, atraídos pela possibilidade de enriquecimento por meio do garimpo de ouro e diamantes. Grande parte dos municípios teve origem no movimento das entradas e bandeiras, com a ocupação dos sertões, tornando-se pouso de viajantes e dos garimpeiros que acabaram se apossando de terras e sítios na região, mais tarde legalizadas pelas sesmarias. A notícia da existência do garimpo atraiu cada vez mais pessoas, que passa-

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 5
------------------------------	---	-------------------------------	-------------

ram a dedicar-se à agricultura e à criação de gado bovino, atividades que assumiram a liderança econômica da região, determinando seu crescimento. Foi uma verdadeira marcha em busca da posse de terras na região do Alto São Francisco.

A origem do povoamento na região também traz um viés religioso, traço forte da cultura nos séculos XVII e XVIII. Alguns municípios da UPGRH SF4 têm seu início e desenvolvimento ligados à construção de capelas e igrejas dedicadas a Nossa Senhora e aos santos que eram tidos como protetores dos caminhantes. É comum na história de alguns deles serem encontrados relatos de doações de terras pelos grandes fazendeiros para construção de espaços próprios para a pregação das missões, locais que acabavam atraindo outras pessoas que lá fixavam residência, formando novos povoados.

A mudança no perfil socioeconômico da região coincide com as transformações ocorridas no plano político-econômico nacional, a partir de 1950. A atuação do Estado desenvolvimentista na economia nacional, no pós-guerra, centralizou-se na “questão regional”. Uma das prioridades, assim, era redimensionar as estruturas produtivas vigentes, investindo em setores mais dinâmicos, que pudessem incrementar o crescimento econômico (Talpo, 2011). No chamado Sertão das Gerais, entendido como questão regional e até então determinado pela dinâmica da pecuária, inicia-se uma revolução tecnológica que ficou conhecida como Revolução Verde.

Essa mudança imprimiu um sentido cada vez mais urbano na construção do cotidiano das localidades ou regiões (Lefebvre, 2006) e as engloba no ritmo da produção intensiva de mercadorias dos setores agroindustriais, com incentivo à irrigação, expulsando um contingente considerável de pessoas estabelecidas durante o processo de formação regional e mobilizando-as para os grandes centros urbanos.

Da intervenção do estado desenvolvimentista ao momento atual, pode-se observar uma profunda transformação nas relações sociais no Sertão dos Gerais, configurando-o como um espaço funcional de grande produtividade e de integração de relações urbano-industriais. Contribuiu bastante para essa nova configuração a construção da barragem de Três Marias, que impulsionou a criação da cidade de mesmo nome, na qual foram instaladas diversas indústrias, e as silviculturas do setor siderúrgico em suas imediações.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 6
------------------------------	---	-------------------------------	-------------

O represamento das águas do São Francisco em Três Marias cumpriu, então, a finalidade para a qual foi pensada: produção de energia hidrelétrica, controle de enchentes, irrigação e melhoria das condições de navegabilidade do rio. Inaugurada em 1962, a barragem é administrada pela CEMIG, sob a coordenação operacional do Operador Nacional do Sistema (ONS).

A origem do nome Três Marias gera dúvidas até hoje. Algumas versões apontam para a menção astronômica das três estrelas pertencentes à constelação de Orion, perfeitamente vistas nessa região. No ponto de vista geográfico, há referências de que esse nome teria derivado do número de cachoeiras existentes no local onde foi construída a represa, que eram três. Na crença popular, contam os nativos da região, que a denominação é atribuída às três irmãs que moravam na margem direita do rio. Costumeiramente, elas se banhavam no rio São Francisco quando um dia foram surpreendidas pela chegada de uma forte enchente que as arrastou, levando-as para o fundo. O acidente tornou o lugar ainda mais popular, ficando a região, assim, conhecida.

A cidade de Três Marias é tida como a primeira “cidade proletária do sertão”. Surgiu a partir do povoado de Barreiro Grande que, como Andrequicé, fazia parte do município de Corinto, e detinha as características de pouso de tropeiros que atravessavam boiadas e mercadorias nos caminhos entre as terras de Goiás e das “Minas Gerais”.

Este povoado estabeleceu-se como ponto de comercialização das unidades produtivas e das populações viventes nas proximidades.

“Em 1957, quando do início das obras de construção da barragem do mesmo nome, a localidade onde se insere hoje a sede municipal de Três Marias era a Fazenda do Barreiro Grande, de propriedade de José Pereira de Freitas, que passou a abrigar os operários da obra, além de aventureiros e pequenos comerciantes”. Na época, Barreiro Grande ainda era uma localidade com características rurais. Em consequência, o desenvolvimento do município deu-se de forma mais lenta, em especial no que se refere à implantação de infraestrutura e serviços públicos. “O fornecimento de água, por exemplo, era realizado através de caminhão-pipa da CEMIG, até 1967.” (Prefeitura de Três Marias, 2007 p.15; Apud Everton Talpo. O processo de modernização no sertão dos gerais: o caso particular do distrito de Andrequicé, município de Três Marias, 2011).

A região passou a concentrar uma população provinda de diferentes pontos do país, além das famílias originárias das grandes fazendas e sítios das proximidades, alterando o perfil social

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 7
------------------------------	---	-------------------------------	-------------

da região. Mas, houve, também, alteração significativa nas características produtivas e econômicas. Os caminhos dos antigos tropeiros e boiadas passaram a abrigar extensas áreas plantadas de eucalipto, visíveis nos topos das chapadas (por meio de créditos à produção e da cessão de terras aos empreendimentos produtivos), e áreas planas de agricultura irrigada. O baixo valor da terra, naquele momento, facilitou essa expansão.

As principais atividades desenvolvidas na região, a partir da década de 1960, abrangem, além da geração de energia, da agricultura - inclusive irrigada - e da pecuária - especialmente leiteira -, a produção metalúrgica (zinco e derivados), o cultivo de eucalipto, a pesca e o turismo. Ainda são encontrados os garimpos, pela exploração diamante na região de São Gonçalo do Abaeté. Além do impacto ambiental que essa atividade gera, há também o impacto social decorrente da baixa no estoque pesqueiro, de cuja atividade muitas famílias da região ainda dependem.

Outras ações de âmbito nacional impulsionaram a nova dinâmica territorial do vale do rio São Francisco, entre elas a construção das rodovias interligando capitais nacionais do nordeste e sudeste à nova capital política (caso da Rodovia BR-040, ligando Belo Horizonte à Brasília) e a construção da ponte que atravessa o rio São Francisco. Essas ações indicaram o início da constituição de uma região mais funcionalizada.

Outro fator que promoveu alterações na dinâmica socioeconômica dos municípios da UPGRH SF4, a partir de 1970, foi o processo de ocupação das terras do cerrado que ainda não estavam integradas ao processo produtivo desencadeado na década de 1950. Naquela época, começaram a surgir os projetos de colonização, dentre os quais, no âmbito do estado de Minas Gerais, destaca-se o Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP). Esse programa abrange área de mais de 60 mil hectares nos municípios de Campos Altos, Ibiá, São Gotardo e Rio Paranaíba, os dois últimos inseridos parcialmente na UPGRH SF4. O projeto previa a distribuição de lotes a migrantes, muitos de nacionalidade ou descendência japonesa, que deveriam ocupar a área e desenvolver a agricultura na região.

O principal objetivo do PADAP era, então, promover a difusão de inovações tecnológicas e a modernização da agricultura e, indiretamente, fortalecer a indústria de implementos agrícolas. Alguns fatores contribuíram para a escolha dessa região, entre as quais a posição estratégica entre os principais mercados nacionais (São Paulo, Rio Janeiro, Belo Horizonte e Brasília), a topografia favorável à mecanização e a boa infraestrutura existente de energia e transporte.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 8
------------------------------	---	-------------------------------	-------------

A partir da década de 1980, por meio de melhoramentos dos cultivares, primeiramente da cenoura, houve expansão e diversificação das culturas no cerrado do norte e nordeste de Minas Gerais, regiões que abrigam parte dos municípios da UPGRH SF4, provocando outra mudança no seu padrão de ocupação agropecuária. A intensificação da produção possibilitou que as propriedades fossem capazes de sustentar mais de uma unidade domiciliar, favorecendo a permanência e sobrevivência das famílias na terra.

O PADAP, portanto, se insere no conjunto de políticas voltadas à modernização do campo, produzindo impactos na estrutura fundiária, nas relações sociais de produção, nos sistemas agrícolas e nos produtos cultivados, no habitat rural, na mobilidade demográfica e na refuncionalização dos centros urbanos existentes.

Por outro lado, impôs alguns aspectos negativos nos padrões socioeconômicos e culturais do cerrado mineiro, como a marginalização de parte da população local no processo produtivo, incorporando-a como mão de obra temporária; especulação no preço da terra; e devastação de grandes áreas do bioma.

2.2 Regime Pluviométrico

O regime pluviométrico na região do entorno do lago de Três Marias é caracterizado pela concentração das chuvas entre os meses de outubro a março. Neste período a média aritmética de todos os postos pluviométricos selecionados corresponde a cerca de 87% do valor da precipitação média anual na região. O **Quadro 2.1** apresenta os valores médios mensais de chuva por estação e a média anual acumulada.

Através da análise da variação sazonal das chuvas observadas em cada estação pluviométrica utilizada foi constatado que os postos pluviométricos possuem comportamentos semelhantes. Ou seja, a precipitação se distribui ao longo do ano em dois períodos bem definidos: um período seco, compreendendo os meses de abril a setembro, com valores entre junho e agosto inferiores a 15 mm (em média), e um período chuvoso, de outubro a março com valores entre novembro e janeiro superiores a 200 mm. A **Figura 2.1** apresenta a distribuição da precipitação média mensal considerando a totalidade dos postos selecionados para a bacia.

O período de dados de cada posto utilizado na análise, é apresentado no gráfico de Gantt da **Figura 2.3**.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 9
------------------------------	---	-------------------------------	-------------

**Quadro 2.1 - Distribuição média mensal da precipitação e medida da concentração sazonal do volume anual precipitado.
(continua)**

Código	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Anual	Out a Mar
1745014	203,18	142,93	194,00	74,66	17,43	3,70	5,87	9,42	35,47	97,29	216,08	282,40	1.282,43	89%
1844003	167,55	147,24	108,58	53,90	22,84	5,93	7,10	5,78	24,77	118,62	181,08	263,56	1.106,94	89%
1844019	202,94	127,88	153,96	43,08	22,48	9,23	3,77	13,64	33,53	84,86	211,88	261,07	1.168,33	89%
1844024	228,36	110,85	184,76	50,04	15,24	10,73	2,51	5,20	19,43	77,58	208,90	306,91	1.220,50	92%
1845000	177,60	159,64	125,87	70,57	15,54	7,84	0,57	2,44	21,66	66,42	181,64	264,67	1.094,46	89%
1845002	242,68	169,33	195,44	66,12	21,27	10,07	7,92	7,71	37,32	105,34	215,30	262,88	1.341,38	89%
1845003	176,66	104,46	121,38	49,95	17,87	8,60	17,00	7,03	30,02	140,33	170,96	182,80	1.027,06	87%
1845004	303,27	185,91	194,80	83,27	33,69	9,70	7,29	15,47	47,83	104,53	236,09	314,82	1.536,67	87%
1845008	281,22	191,35	150,35	69,46	28,41	5,74	15,18	6,06	51,87	96,53	208,02	217,08	1321,26	87%
1845009	268,41	186,08	134,71	72,72	25,08	8,26	12,87	9,34	50,86	94,51	226,44	240,58	1.329,85	87%
1845010	278,93	218,19	179,38	75,35	21,51	8,04	11,36	10,84	48,75	92,28	218,91	274,22	1.437,75	88%
1845011	250,46	187,12	168,65	81,30	27,94	8,50	14,86	10,86	49,38	127,04	235,80	286,31	1.448,22	87%
1845012	281,69	186,28	138,91	74,49	25,44	4,73	9,15	10,09	37,74	87,59	218,42	273,39	1.347,92	88%
1845013	257,07	185,46	190,13	75,37	26,90	9,23	8,12	9,18	42,60	98,76	232,31	293,10	1.428,24	88%
1845014	314,38	176,19	192,85	84,81	40,10	11,55	9,89	15,06	55,40	114,75	242,38	315,71	1.573,06	86%
1845021	188,61	149,87	203,81	68,08	21,63	4,91	3,68	11,31	26,28	70,01	219,80	247,80	1.215,80	89%
1845024	325,01	232,51	186,38	44,95	22,78	4,08	3,48	3,20	33,10	124,51	177,18	226,98	1.384,14	92%
1845026	275,48	163,66	160,63	77,55	17,72	6,39	11,48	8,96	36,11	85,46	200,45	266,76	1.310,65	88%
1845027	191,92	128,99	207,94	63,63	17,29	4,79	3,51	9,21	27,34	73,40	212,67	246,28	1.186,97	89%
1845032	267,61	160,29	350,68	94,91	18,30	10,55	0,00	25,96	24,84	74,46	250,66	316,63	1.594,89	89%
1846003	255,96	164,32	176,48	71,24	27,64	10,13	7,09	14,47	35,49	102,67	199,31	280,01	1.344,83	88%
1846017	274,12	174,40	187,09	65,41	24,06	9,76	6,59	10,78	41,62	127,79	199,95	286,14	1.407,71	89%
1847018	249,57	122,99	155,80	59,90	30,58	14,90	11,93	14,86	49,38	145,08	266,36	281,76	1.403,09	87%

**Quadro 2.1 - Distribuição média mensal da precipitação e medida da concentração sazonal do volume anual precipitado.
(conclusão)**

Código	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Anual	Out a Mar
1944040	278,48	165,84	127,84	63,73	29,02	10,92	15,00	12,25	47,54	102,59	187,02	241,32	1.281,55	86%
1944063	240,92	150,51	204,29	64,87	20,23	7,79	4,59	9,79	27,72	71,74	198,86	296,86	1.298,18	90%
1945002	279,62	182,39	203,20	89,03	38,93	16,47	13,48	15,08	49,75	121,26	223,55	293,23	1.525,97	85%
1945013	303,16	225,29	173,36	91,09	45,99	16,32	16,67	14,72	68,85	126,30	230,95	294,34	1.607,02	84%
1945015	317,09	188,66	223,34	112,03	42,90	11,71	21,90	23,58	77,43	134,10	246,67	307,84	1.707,25	83%
1945020	292,27	169,48	139,54	63,49	35,84	10,86	14,74	13,47	36,67	115,59	183,53	269,34	1.344,79	87%
1945022	273,24	153,52	131,77	61,57	40,55	12,06	6,39	7,97	37,90	72,88	167,63	258,58	1.224,05	86%
1945035	266,40	165,74	174,67	69,19	29,38	11,61	8,89	10,94	40,27	96,03	205,02	283,13	1.361,26	87%
1945038	243,34	162,65	178,50	67,78	30,61	9,72	8,26	11,36	41,73	86,50	182,48	264,33	1.287,26	87%
1946009	268,32	191,63	204,66	88,36	42,37	14,40	13,37	19,03	54,30	115,99	205,91	289,08	1.507,41	85%
Média Mensal	255,32	167,62	176,48	70,97	27,20	9,37	9,23	11,36	40,69	101,60	210,98	272,42	1.353,24	88%

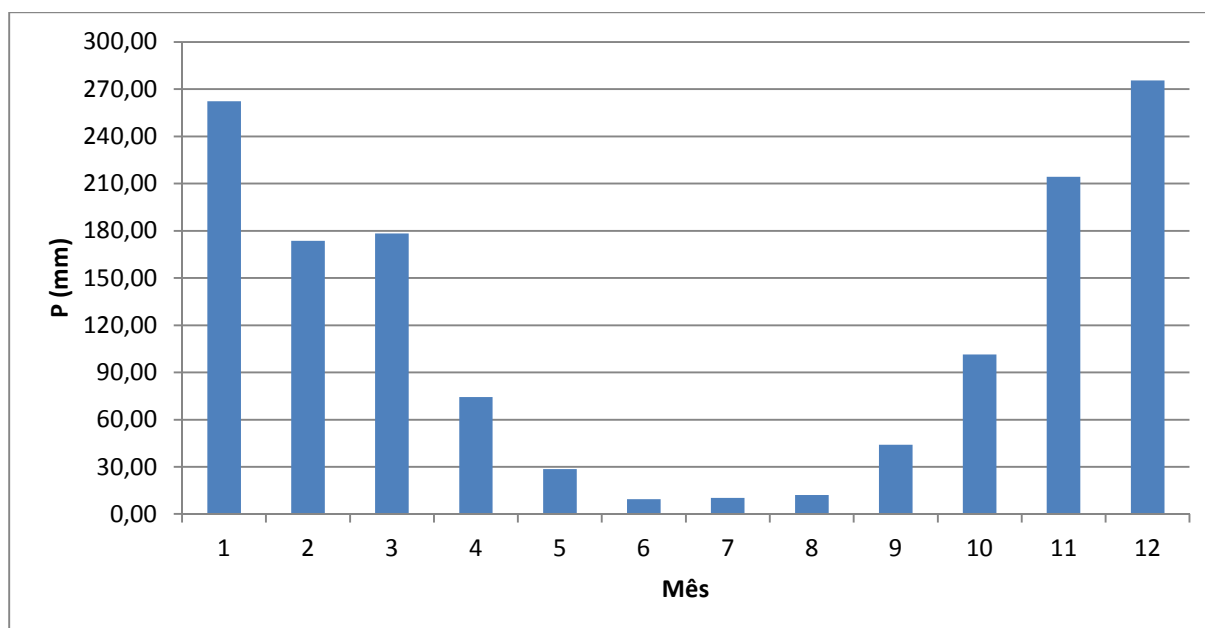


Figura 2.1 - Precipitação média mensal dos postos pluviométricos.

A média anual da precipitação para todas as estações selecionadas na região é de 1.384 mm. Os valores máximos de precipitação mensal foram encontrados no mês de dezembro (valores médios mensais acima de 250 mm) e os valores mínimos de precipitação mensal foram encontrados em junho (valores médios mensais próximos a 10 mm). Considerando a média dos postos utilizados na região, em anos chuvosos a precipitação anual da região é em média 1.900 mm e em anos secos a precipitação anual média é aproximadamente 950 mm.

As isoietas de precipitação média anual da Bacia do Entorno do Lago de Três Marias podem ser observadas na **Figura 2.2**. Este mapa apresenta a distribuição espacial da precipitação média anual na bacia. A região de cabeceira da bacia apresenta as maiores médias anuais, as quais vão diminuindo ao longo da bacia, chegando a valores médios anuais de precipitação menores nas proximidades da cidade de Três Marias (em torno de 1.000 mm).

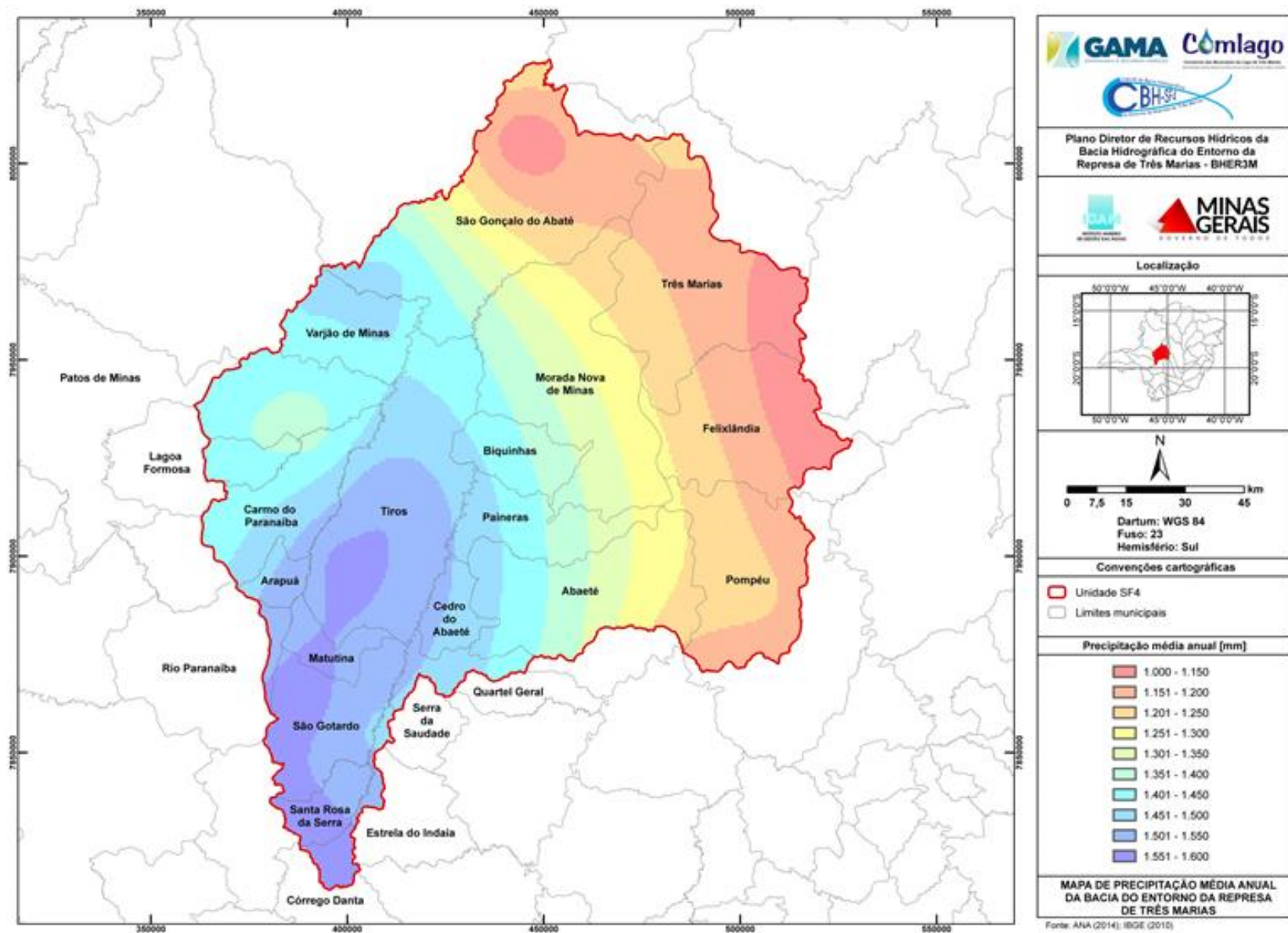


Figura 2.2 - Isoietas Totais Anuais na UPGRH SF4. Fonte: Hidroweb (2014).

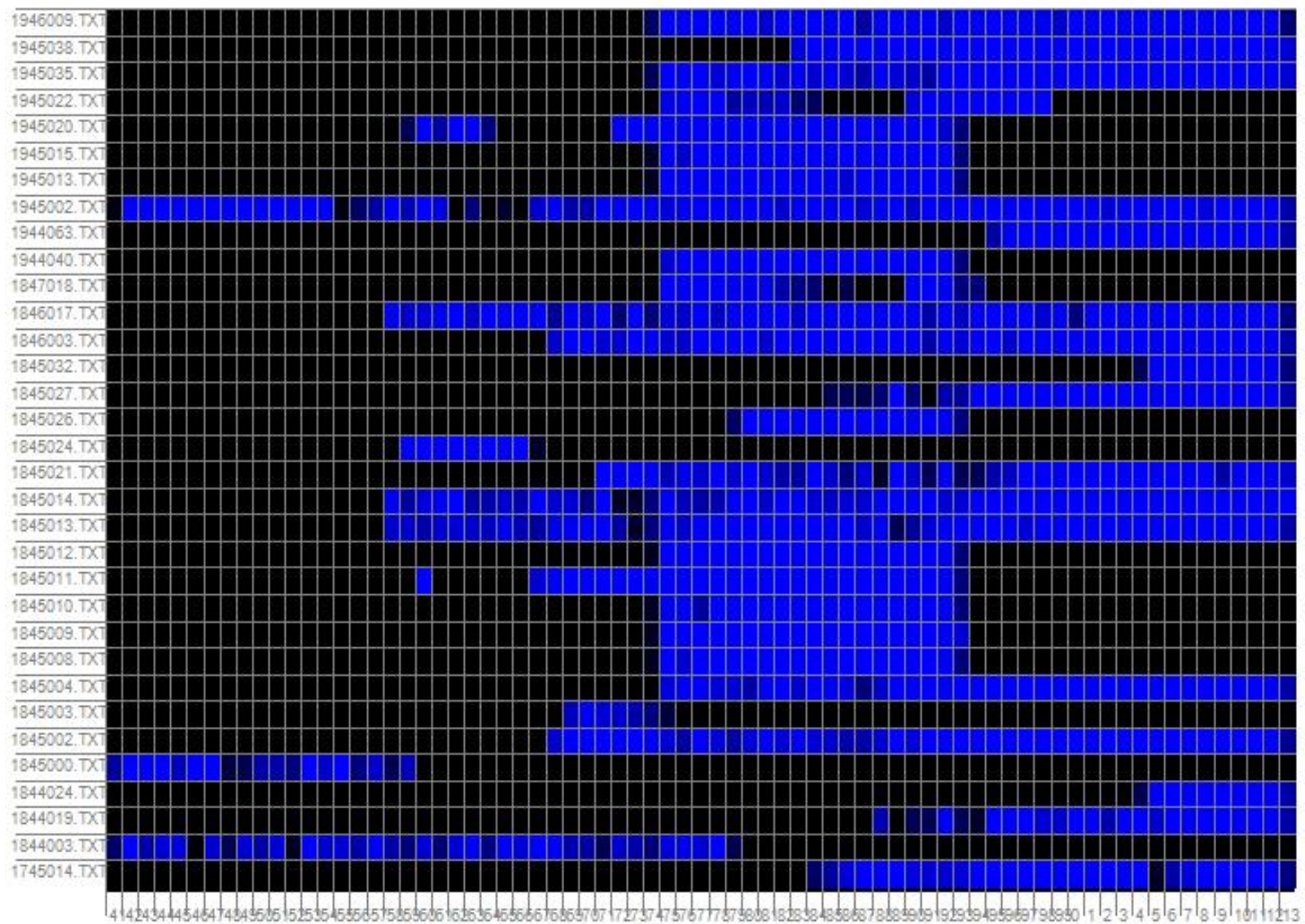


Figura 2.3 - Gráfico de Gantt, representação da disponibilidade de dados das estações pluviométricas na UGRH-SF04 e entorno. Cor azul (com disponibilidade de dados), cor preta (sem disponibilidade de dados).

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-02.01-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 14
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

2.3 Recursos hídricos superficiais

Na Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias foram inventariadas 10 estações fluviométricas a partir do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) - Hidroweb (www.hidroweb.ana.gov.br). O **Quadro 2.2** apresenta uma lista com os postos, sendo que suas localizações espaciais podem ser observadas na **Figura 2.4**. Deste conjunto, os postos de código 41020002 e 41090000 foram excluídos. O primeiro por se tratar de uma estação localizada no rio São Francisco à jusante do lago de Três Marias e que não está contemplado nos estudos no âmbito deste trabalho; o segundo por apresentar uma série reduzida com as mesmas informações da série histórica da estação 40090002.

Quadro 2.2 - Postos fluviométricos inventariados na UPGRH SF4.

CÓDIGO	NOME	MUNICÍPIO	LAT	LONG
40530000	Abaeté	Abaeté	-19,1628	-45,4419
40930000	Barra do Funchal	Serra da Saudade	-19,3789	-45,8694
40960000	Fazenda Bom Jardim	Tiros	-18,9500	-45,7000
40963000	Porto Indaiá	Biquinhas	-18,6883	-45,5761
40975000	Fazenda São Félix	São Gonçalo do Abaeté	-18,4672	-45,6458
41020002	UHE Três Marias - Jusante	Três Marias	-18,1883	-45,2506
41050000	Major Porto	Patos de Minas	-18,7064	-46,0397
41075001	Porto do Passarinho	São Gonçalo do Abaeté	-18,4031	-45,7344
41090000	Canoeiros	São Gonçalo do Abaeté	-18,1000	-45,4667
41090002	Ponte da BR-040	São Gonçalo do Abaeté	-18,1086	-45,4614

No **Quadro 2.3** é apresentado um resumo estatístico das variáveis que permitem caracterizar o comportamento hidrológico de longo termo nas estações fluviométricas da UPGRH SF4. O **Quadro 2.4** e a **Figura 2.5** apresentam as variações mensais das vazões mínimas, médias e máximas, onde é possível identificar a ocorrência das maiores vazões entre novembro e abril, como resposta ao período mais chuvoso da bacia (outubro a março). As menores vazões ocorrem entre maio a outubro.

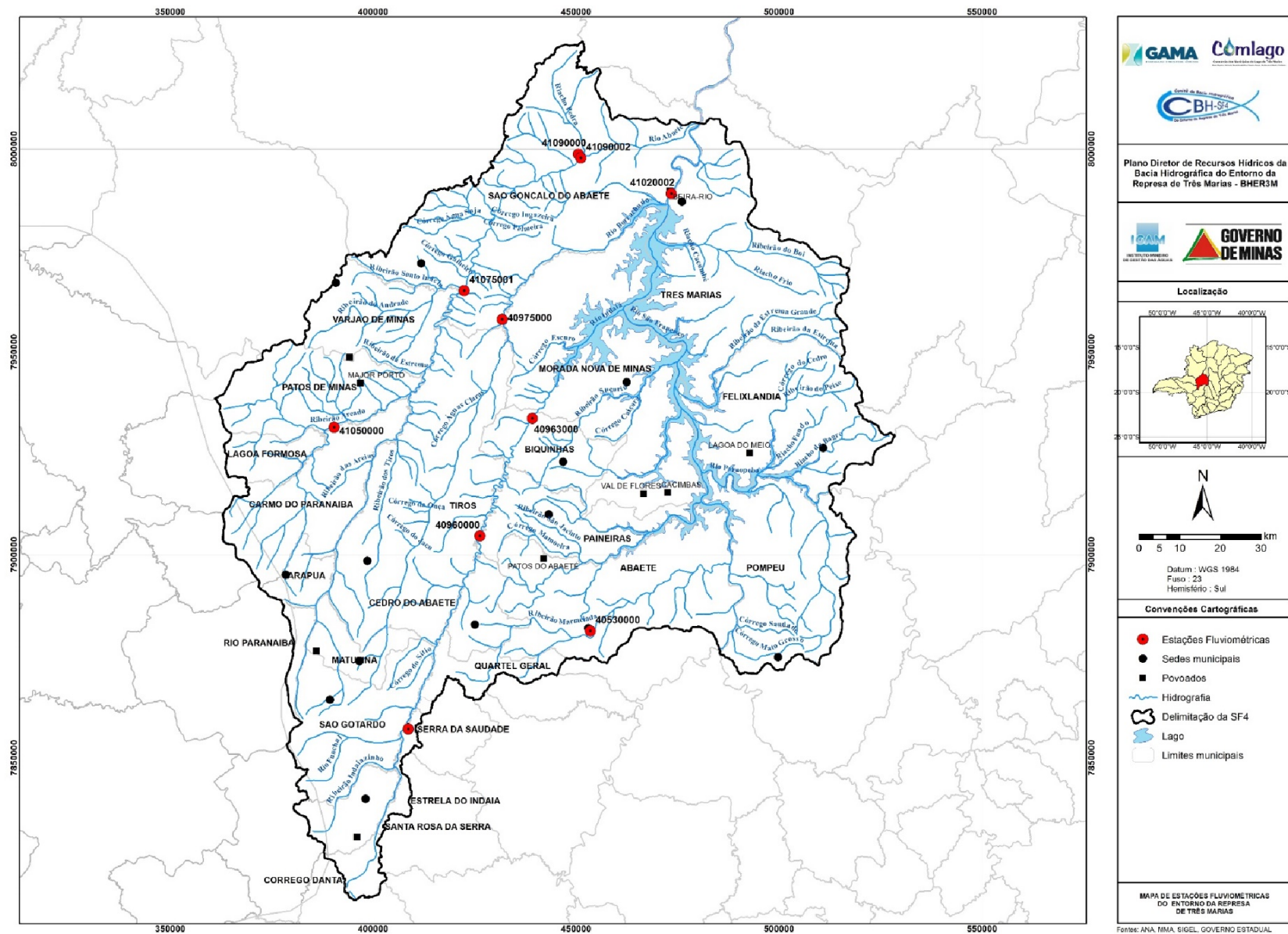


Figura 2.4 – Estações fluviométricas inventariadas na UPRH – SF4.

Quadro 2.3-Estatísticas das séries de vazões nas estações fluviométricas.

Postos	Área (Km ²)	Precipitação Média Anual (mm)	Vazão Observada			
			Mínima (m ³ /s)	MLT (m ³ /s)	Máxima (m ³ /s)	Específica Média (m ³ /s/km ²)
40530000	471	1.360	2,74	9,16	27,79	0,0194
40930000	897	1.540	3,20	18,31	165,76	0,0204
40960000	1.730	1.560	5,21	34,23	341,47	0,0198
40963000	2.215	1.460	5,80	39,18	414,81	0,0177
40975000	970	1.340	3,06	19,35	216,43	0,0199
41050000	1.200	1.340	3,14	20,11	239,49	0,0168
41075001	4.130	1.420	23,84	74,93	438,74	0,0181
41090002	5.190	1.240	9,20	77,44	689,94	0,0149

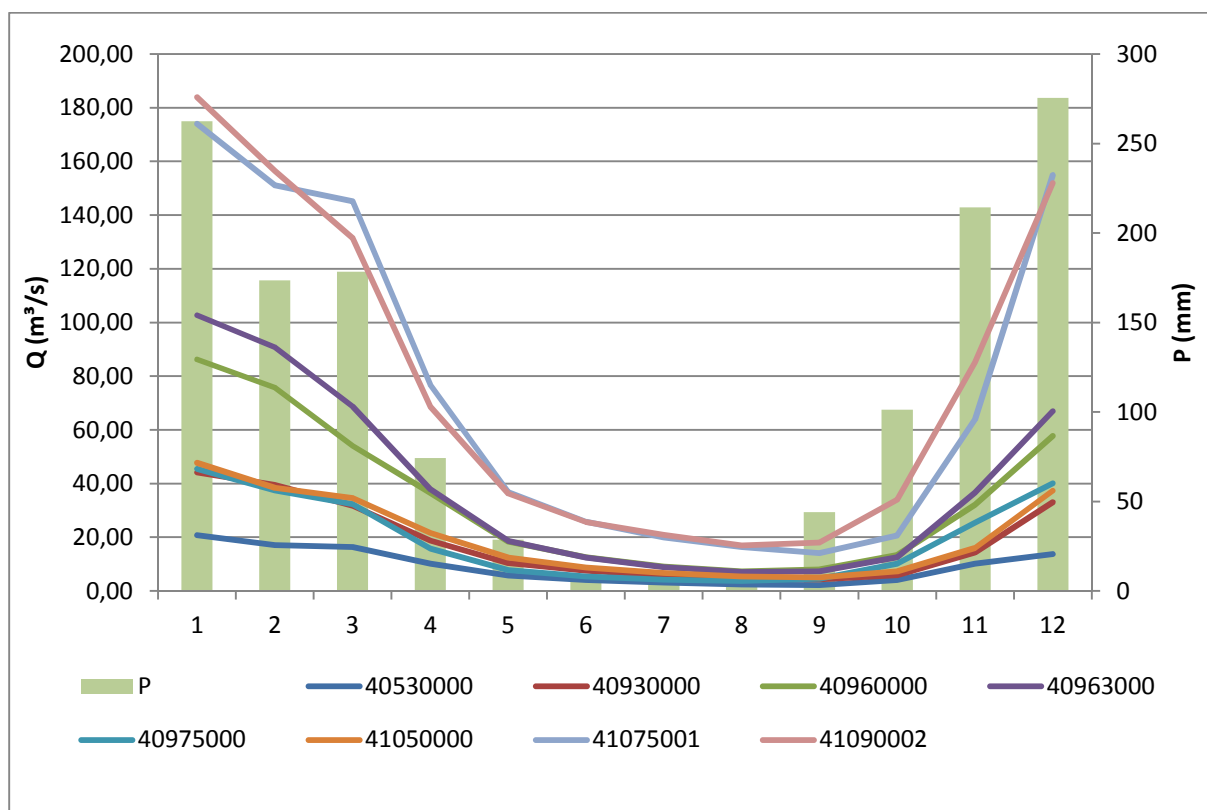


Figura 2.5 – Hidrogramas das séries de vazões médias mensais do ano civil para os postos fluviométricos selecionados e precipitação média mensal na bacia.

Quadro 2.4-Vazões médias, máximas e mínimas mensais (m³/s).

Postos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
40530000	Mínima	4,07	3,94	5,05	0,75	3,50	0,28	0,28	0,18	0,09	0,04	0,12	14,55
	Média	20,74	17,10	16,31	10,13	5,79	4,04	3,17	2,45	2,19	4,10	10,15	13,76
	Máxima	46,47	26,22	46,50	51,50	5,99	15,40	4,34	2,74	6,97	15,19	63,00	49,18
40930000	Mínima	7,95	3,03	2,55	5,89	5,12	3,64	3,27	2,55	0,85	0,67	1,01	1,87
	Média	44,11	39,52	31,79	18,78	10,40	7,47	5,71	4,50	4,25	5,85	14,28	33,08
	Máxima	273,16	391,24	315,22	203,66	38,00	28,98	11,56	12,17	44,01	81,24	340,82	249,01
40960000	Mínima	6,13	8,18	7,57	8,90	7,26	5,45	4,55	3,38	3,00	2,52	2,20	3,38
	Média	86,20	75,74	53,98	36,45	18,34	12,50	9,02	7,29	8,01	13,33	32,14	57,76
	Máxima	538,50	995,50	522,00	425,50	77,30	79,67	23,70	44,50	77,30	269,50	481,00	563,20
40963000	Mínima	9,95	7,85	10,81	9,09	7,45	5,70	3,74	3,18	2,06	2,06	2,62	5,10
	Média	102,67	90,82	68,74	37,78	18,64	12,39	8,86	7,08	7,23	12,50	36,57	66,92
	Máxima	808,32	1.319,40	644,86	385,60	139,00	75,22	23,10	51,20	57,98	286,20	788,74	398,15
40975000	Mínima	4,20	4,64	4,39	4,16	3,26	2,63	2,09	1,67	2,13	1,13	3,38	3,00
	Média	45,46	37,42	32,37	15,79	7,71	5,33	4,21	3,65	4,59	10,10	25,45	40,08
	Máxima	341,23	302,80	582,57	318,47	64,38	42,33	15,57	36,19	3,58	116,64	224,44	549,03
41050000	Mínima	4,38	3,66	4,65	3,90	3,18	2,97	2,56	1,98	4,21	2,14	1,96	2,14
	Média	47,75	38,47	34,55	21,60	12,44	8,71	6,68	5,41	5,05	7,26	16,02	37,35
	Máxima	503,47	482,42	578,11	193,31	88,99	44,31	16,04	24,89	9,69	130,13	321,00	481,55
41075001	Mínima	16,01	14,51	36,31	127,69	15,00	29,48	9,20	11,27	8,05	5,24	7,68	5,65
	Média	173,98	151,09	145,14	76,65	36,84	25,76	19,93	16,30	14,03	20,67	63,87	154,96
	Máxima	1.336,15	1.134,72	37,07	174,02	195,10	71,78	34,08	28,80	37,84	271,84	598,14	1345,39
41090002	Mínima	10,00	12,85	17,80	10,00	12,30	10,10	8,60	3,60	3,39	7,00	6,80	8,00
	Média	183,96	156,54	131,42	68,61	36,23	25,64	20,84	16,92	18,02	33,98	85,17	151,98
	Máxima	1.770,00	1.040,00	936,00	631,00	169,00	108,10	55,80	117,00	163,00	299,40	1.970,00	1.020,00

O **Quadro 2.5** apresenta as disponibilidades hídricas superficiais calculadas a partir de métodos de regionalização hidrológica de vazões, tendo sido estimadas vazões de referência ($Q_{7,10}$, Q_{MLT} , $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$) para cada um dos principais tributários da UPGRH SF04.

Quadro 2.5 - Vazões de referência estimadas para as sub-bacias por regionalização.

Sub-Bacia	Área (Km ²)	$Q_{7,10}$	Q_{MLT}	$Q_{90\%}$	$Q_{95\%}$
SB1	5.791,1	7,29	94,48	19,69	16,43
SB2	1.368,9	2,06	25,92	4,39	3,61
SB3	2.324,5	3,27	41,68	7,62	6,30
SB4	228	0,43	5,20	0,68	0,55
SB5	166,2	0,32	3,91	0,49	0,39
SB6	589,8	0,98	12,19	1,83	1,49
SB7	878,3	1,39	17,41	2,77	2,27
SB8	413,6	0,72	8,86	1,26	1,03
SB9	161,7	0,32	3,82	0,48	0,38
SB10	109,9	0,22	2,70	0,32	0,26
SB11	369,7	0,65	8,02	1,12	0,91
SB12	49,3	0,11	1,32	0,14	0,11
SB13	391,3	0,69	8,43	1,19	0,97
SB14	76,6	0,16	1,95	0,22	0,18
SB15	549,5	0,92	11,44	1,70	1,39
SB16	2.311,6	0,43	5,27	0,69	0,56
SB17	188,4	0,36	4,38	0,56	0,45
InterBacia ME	2.175,8	3,09	39,28	7,11	5,88
InterBacia MD	1.710	2,50	31,65	5,53	4,56

2.4 Recursos hídricos subterrâneos

As unidades aquíferas identificadas na UPGRH SF4 subordinadas aos 3 domínios hidrogeológicos verificados descrito na área foram:

- **Domínio Hidrogeológico Formações Cenozoicas:** formado pelos depósitos aluvionares, Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas. O domínio hidrogeológico Formações Cenozoicas é do tipo poroso;
- **Domínio Hidrogeológico Bacias Sedimentares:** formado a partir das unidades Grupo Mata da Corda e Grupo Aerado. O domínio hidrogeológico Bacias Sedimentares é do tipo poroso;
- **Domínio Hidrogeológico Poroso/Fissural:** formado a partir das unidades Formação Três Marias, Subgrupo Paraopeba, Formação Lagoa do Jacaré, Formação Serra da Saudade, Formação Serra de Santa Helena e Formação Canastra Indiviso. Apesar de também ser do tipo poroso predomina, ao longo do domínio hidrogeológico Poroso/Fissural, o tipo

fissural. Esse predomina como área aflorante da bacia hidrográfica do entorno da represa de Três Marias.

Foram calculadas no **Quadro 2.6**, as Reservas Reguladora, Permanentes e Totais ou Naturais para as unidades aquíferas baseando-se nas características hidrodinâmicas definidas a partir dos dados disponíveis no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas do Serviço Geológico do Brasil e através de porosidades efetivas estipuladas pela literatura.

Quadro 2.6 – Estimativas das Reservas de Água Subterrânea na Bacia UPRGH SF4

Domínios hidrogeológicos	Unidade aquífera	Reserva Permanente (Km ³)	Reserva Reguladora (Km ³ /ano)	Reserva Total (Km ³)
Formações Ceno-zoicas	Coberturas detrito-lateríticas	0,332	0,282	0,614
	Depósitos aluvionares	0,008	0,007	0,015
Bacias Sedimentares	Areado	-	-	-
	Mata da Corda	3,397	1,786	5,182
Poroso/Fissural	Paraopeba	6,947	3,146	10,093
	Serra da Saudade	13,056	1,772	14,828
	Serra Santa Helena	7,264	1,402	8,665
	Três Marias	10,835	2,898	13,732

As concentrações dos íons dissolvidos na água subterrânea na UPGRH-SF04 foram classificados 3 (três) tipos hidroquímicos de águas subterrâneas na UPGRH SF4: bicarbonatada-cálcica para as unidades aquíferas Mata da Corda, Serra Santa Helena e unidade aquífera Paraopeba, bicarbonatada-sódica para amostras da unidade aquífera Paraopeba e cloretada-sódica também para a unidade aquífera Paraopeba.

Além dos íons maiores, alguns constituintes secundários foram analisados em algumas amostras tais como Fe e Mn, NO₃ e F que foram comparados com o padrão de potabilidade estipulado pelo ministério da saúde (MS 2914), **Quadro 2.7**.

Quanto as análises de ferro, amostras do domínio estrutural Poroso/fissural formado por rochas do Grupo Bambuí apresentaram concentrações de ferro dissolvidos acima do padrão do Ministério da Saúde (0,3 mg/L) nas cidades de Abaeté, Córrego Danta e Patos de Minas. Apenas uma amostra da unidade aquífera Paraopeba na cidade de Abaeté apresentou valor de manganês acima do padrão da MS 2914 (0,1 mg/L).

O manganês geralmente está associado ao ferro na solução da água, sendo os minerais ferromagnesianos oriundos de solos lateríticos e no caso de arenitos e folhelhos, os hidróxidos de ferro constituem material de cimentação, fatores que podem justificar a origem desse constituinte nas unidades aquíferas do Grupo Bambuí.

Apenas uma amostra na cidade de Pompéu apresentou concentrações de NO_3 acima do padrão de potabilidade (10 mg/L). Trata-se de um poço na cidade de Santa Rosa da Serra, provavelmente utilizado para abastecimento público já que pertence a Prefeitura. Naturalmente, o NO_3 ocorre em geral em pequenas concentrações representando o estágio final da oxidação da matéria orgânica (FEITOSA E MANOEL FILHO, 2000). Concentrações acima de 5 mg/L, como é o caso do ponto em Santa Rosa da Serra, geralmente são indícios de contaminação da água subterrânea por atividades antrópicas como esgotos, fossas sépticas, depósitos de lixo, adubos nitrogenados e resíduos de animais. Para este caso caberia maiores investigações a fim de apurar se as concentrações de NO_3 neste ponto prosseguem altas e o motivo dessa ocorrência.

Quanto às concentrações de fluoreto, um dos poços analisados (3100001311), existente na cidade de Abaeté, apresentou altíssimas concentrações desse íon (18 mg/L) para a exploração da unidade aquífera Paraopeba (poroso/fissural). Trata-se de um poço do tipo cacimba com uma profundidade de 14 metros. Concentrações de flúor acima do limite pré-estabelecido (1,5 mg/L) podem trazer prejuízos a saúde como a fluorose dentária (até 3,0 mg/L) e concentrações acima de 6,0 mg/L podem desenvolver deformações nos ossos dos consumidores desse tipo de água. A origem desse íon na bacia merece um aprofundamento a fim de que se defina se pode haver ocorrências de anomalias naturais para esse íon na bacia da UPGRH SF4.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 21
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 2.7 – Parâmetros físico-químicos da água subterrânea

Código	Município	Aquífero	Unidade Aquífera	Prof. m	pH	CE	Du- reza	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	Nitra- tos	RS	F	Fe	Mn	
						µS/c m															mg/L
3100001304	Abaeté	fissural	Paraopeba	51	6,9	185	87,8	5,5	0,9	32	43	2	3,5	113,46	-	0,2	130	-	-	-	
3100001307	Abaeté	fissural	Paraopeba	15		40	10,78	5,4	0,8	0,8	0,8	1,9	-	13,42	-	3,8	59	-	-	-	
3100001311	Abaeté	fissural	Paraopeba	14	6,3	29	-	2	2,3	2,1	0,02	2	-	9,76	-	3,1	35	18	0.38	-	
3100004054	Abaeté	fissural	Paraopeba	52	6,69	162	90	-	-	-	-	6	3,5	74	-	6,4	-	0.1	0.32	0.16	
3100020840	Abaeté	fissural	Paraopeba	51	7,85	180	94	4,8	1	29,6	5	2	-	101	-	0,12	132.4		1.74	0.2	
3100004683	Biquinhas	fissural	Tres Marias	100	7,85	140	60	9,5	0,86	17,6	4	0,5	-	81	-	0,09	-	0.44	0.2	-	
3100020156	Carmo Paranaíba	fissural	Mata da Corda	210	7,67	276,4	112	-	-	-	-	5	1,13	146	-	-	-	0.25	0.1	0.06	
3100020157	Carmo Paranaíba	fissural	Mata da Corda	150	7,77	265,9	80	-	-	-	-	4	0,57	150	-	-	-	0.19	0.19	-	
3100005082	Corrego Danta	fissural	Serra Santa Helena	99	8,05	242	84	21,9	1,7	17,6	10	1,75	2,5	121	-	0,45	-	0.3	0.19	-	
3100005084	Corrego Danta	fissural	Serra Santa Helena	74	7,35	187	74	9	1	25,6	2,5	1	2	87	-	0,01	-	0.15	0.45	-	
3100018013	Corrego Danta	fissural	Santa Helena	84	6	225	81	-	-	-	-	2,5	0,28	152	-	-	-	0.1	0.05	-	
3100001389	Felixlândia	poroso	Tres Marias	110	8,1	19	62,76	20,6	0,7	15,1	8,8	2	0,7	112,6	-	0,2	138	-	-	-	
3100002237	Felixlândia	fissural	Paraopeba	72	8,8	350	45,47	74,4	1,6	8	7	4,5	11,79	193,98	-	0,2	236	-	-	-	
3100002239	Felixlândia	fissural	Paraopeba	99	8,8	450	10,78	112	1	2	0,4	15,66	1,7	251,32	-	0,2	301	-	-	-	
3100020756	Patos de Minas	fissural	Bambui	210	7,45	1,678	820	-	-	-	-	16	697	175	-	-	-	0.4	0.75	-	
3100021049	Patos de Minas	fissural	Paraopeba	195	-	-	138	-	-	-	-	-	309	88	-	-	-	0.8	0.51	-	
3100002466	Pompeu	fissural	Paraopeba	75	7,7	204	99,37	15,3	0,8	32,9	5,4	4,9	9,6	135,42	-	0,2	174	-	-	-	
3100001509	Sta Rosa da Serra	fissural	Paraopeba	80	6,8	127	16,86	17,1	2,3	3,4	2,3	18,62	0,3	23,18	-	19,8	96	-	-	-	
3100001511	S. Gonçalo Abaeté	fissural	Tres Marias	80	6,9	120	49	0,4	2,5		0,7	2	0,2	58	-	0,2	74	-	-	-	
3100001521	São Gotardo	poroso	Mata da Corda	156	7	57	26,85	0,6	0,4	6,6	3	2	0,3	32,94	-	0,9	26	-	-	-	
3100001525	Tiros	poroso	Mata da Corda	30	7	7	4,3	0,1	0,3	0,6	0,01	1,9	-	2,44	-	0,2	10	-	-	-	
3100001530	Três Marias	fissural	Tres Marias	54	6,6	52	14,1	4	3,5	2,8	1,7	2	0,3	33,55	-	0,2	59	-	-	-	
3100002583	Três Marias	fissural	Paraopeba	83	7,3	54	-	5,1	0,6	4,5	1,5	1	4,1	35,58	-	0,2	71	-	-	-	
Ponto 01	Serra Saudade	-	-	-	-	-	-	6,01	2,648	34,5	8,234	0,45	0,567	-	-	0,76	-	0.163	-	-	
Ponto 02	Tiros	-	-	-	-	-	-	0,1	0,119	0,86	0,058	0,236	0,203	-	-	0,60	-	-	-	-	
	LIMITE Ministério da Saúde 2914					6 - 9,5		500	200				250	250			10		1,5	0,3	0,1

2.5 Principais usos consuntivos da água

Os principais usos consuntivos da água na UPGRH – SF4, por tipo de uso e por ponto de controle, foram estimados e projetados no horizonte de planejamento de 2035. No **Quadro 2.8** são caracterizadas as demandas por tipo de uso na foz dos afluentes principais à represa de Três Marias e ao rio São Francisco. Na cena atual (2015) foi diagnosticado um consumo total de 14.314,5 m³/h e no horizonte de planejamento (2035) foi prognosticado um consumo de 24.908,5 m³/h. Nesta projeção a demanda consuntiva total (ou consumo de água total) na UPGRH SF04 cresce a uma taxa geométrica de 2,8% ao ano.

Da demanda total, a irrigação representa 83%, alcançando um patamar de 85% da demanda em 2035, com uma taxa geométrica de crescimento 2,9% ao ano. A demanda da pecuária cresce de 2.390 m³/h em 2015 para 3.134 m³/h em 2035, com uma taxa geométrica menor do que a irrigação, de 1,36% a.a. A demanda para abastecimento urbano não é tão significativa quando comparada ao montante total, representando apenas 1,46% do consumo total em 2015 e reduzindo sua participação para 1,02% em 2035.

Quadro 2.8-Usos consuntivos atuais e futuros na UPGRH-SF4

Uso	2015	2020	2025	2035
Urbano	208,6	219,0	230,0	254,7
Rural	31,4	31,4	31,4	31,4
Industrial	65,3	68,3	73,0	83,6
Irrigação	11.996,1	14.814,7	16.254,1	21.193,3
Pecuária	1.848,8	2.099,4	2.390,6	3.134,0
Mineração	164,2	173,1	184,7	211,4
Total	14.314,5	17.405,8	19.163,7	24.908,5

Cabe enfatizar que a demanda total para suprimento da irrigação na bacia, apresentada no **Quadro 2.9**, é significativamente superior à apresentada no **Quadro 2.8**. Esta diferença é explicada pelas captações realizadas diretamente no Lago do Três Marias, especialmente no município de Morada Nova de Minas, cujas águas, de dominialidade da União, não são consideradas neste plano da UPGRH SF4.

A **Figura 2.6** permite uma compreensão deste fenômeno de fronteiras na qual a UPGRH SF04 se encontra inserida. Ela apresenta a localização das áreas irrigadas outorgadas e as identificadas pelas imagens do satélite (sensoriamento remoto). Supõe-se que as áreas próximas ao lago de Três Marias retiram água do mesmo, não sendo contabilizadas estas retiradas na UPGRH SF4.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-6.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 23
------------------------------	--	-------------------------------	--------------

Embora as áreas irrigadas se localizem dentro da área da UPGRH SF4, as captações de maior monta são realizadas externamente, em águas de domínio federal ou na bacia do Paranaíba. Sendo assim, a não separação destas demandas poderia superestimar o consumo de irrigação na UPGRH-SF4 em mais de 100%.

Quadro 2.9- Irrigação na UPGRH – SF04

Cena	Área Irrigada (1)	Demanda total na bacia (m³/h) (2)	Demanda efetiva- mente captada nos afluentes (m³/h) (3)
2015	12.279,8	18.174,6	14.314,5
2020	14.274,3	24.994,1	17.405,8
2025	17.910,7	33.810,8	19.163,7
2035	27.001,7	55.852,7	24.908,5

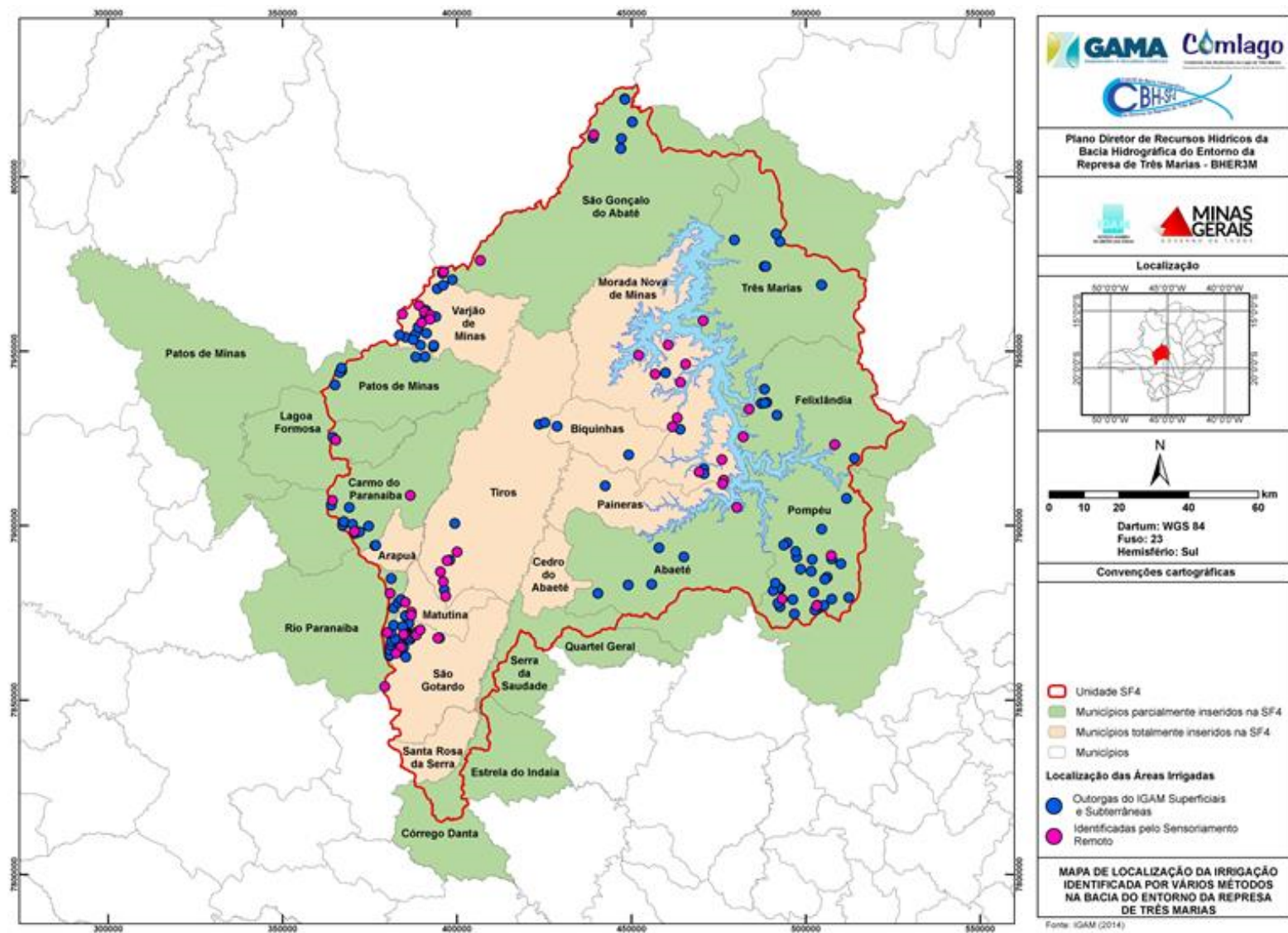


Figura 2.6 – Localização das áreas irrigadas da base de dados do IGAM, e identificadas pelo sensoriamento remoto dentro da Unidade de Gestão SF4.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-6.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 25
------------------------------	--	-------------------------------	--------------

Os pontos de controle (PCs) em numerados de 1 a 17, no **Quadro 2.10 e Figura 2.7**, constituem as fozes de todos os afluentes da UPGRH SF4. Nos **Quadro 2.11 a Quadro 2.14** são apresentadas as demandas consuntivas totalizadas por ponto de controle, para cada uma das cenas (anos) integrantes do cenário tendencial.

Quadro 2.10- Relação de Pontos de Controle na Foz dos principais tributários da UPGRH SF04

Nº	Descrição
1	Foz do rio Abaeté
2	Foz do rio Borrachudo
3	Foz do rio Indaiá
4	Foz do ribeirão Sucuriú
5	Foz do ribeirão da Estrema
6	Foz do ribeirão São Vicente
7	Foz do ribeirão Marmelada
8	Foz do ribeirão Cana-brava
9	Foz do riacho do Bagre
10	Foz do riacho Fundo
11	Foz do ribeirão do Peixe
12	Foz do córrego Riachão
13	Foz do ribeirão da Estrema Grande
14	Foz do córrego do Barrão
15	Foz do ribeirão do Boi
16	Foz do córrego do Espírito Santo
17	Foz do córrego Forquilha

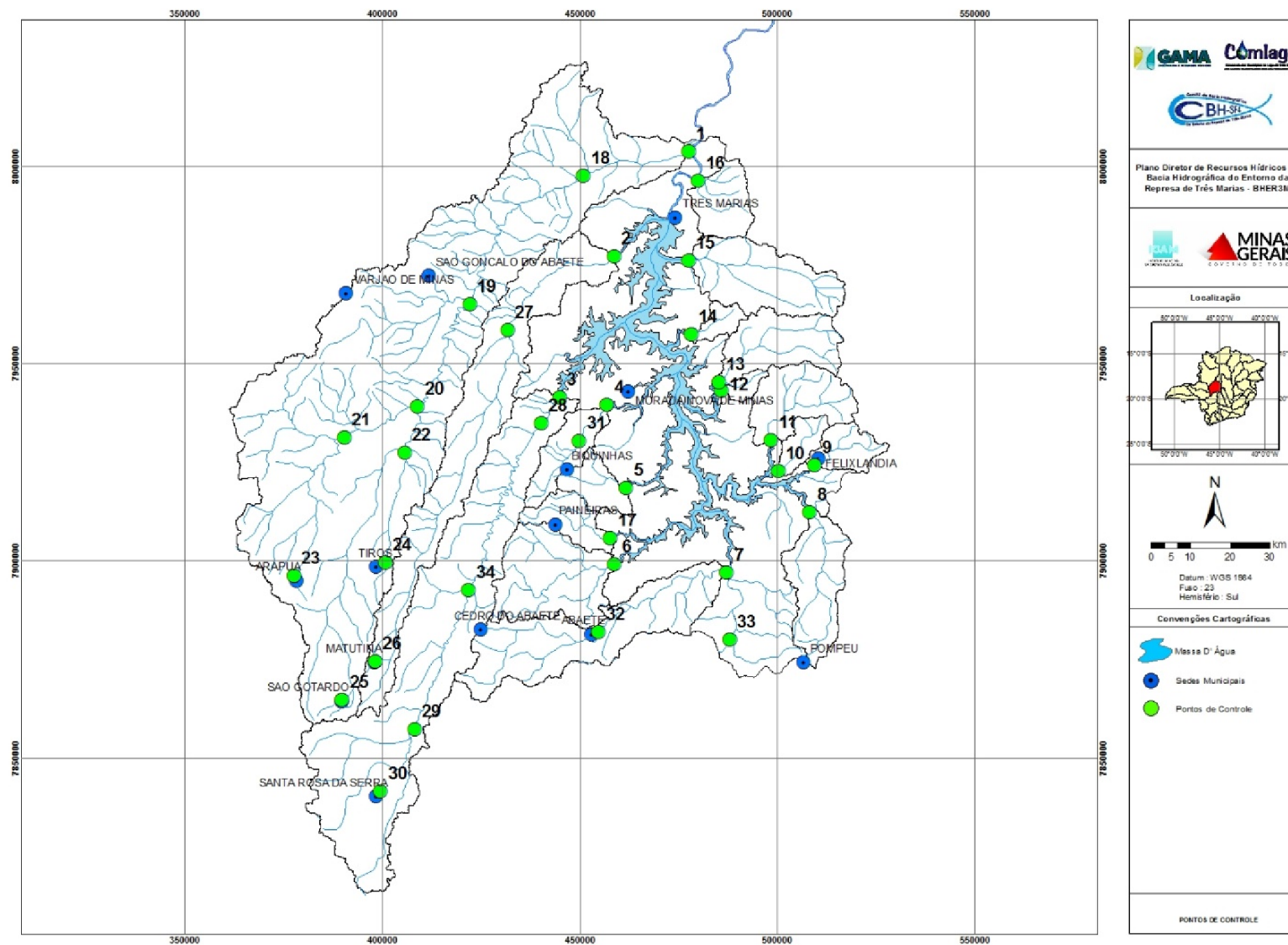


Figura 2.7 – Pontos de controle para avaliação da qualidade da água.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 27
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 2.11 – Demandas consuntivas na foz dos tributários da UPGRH SF04, para a cena atual: 2015.

PC	Demanda Consuntiva (m ³ /h)						
	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	Pecuária	Mineração	Total
1	107,6	14,1	21,6	9.570,4	1.033,7	17,3	10.764,6
2	7,1	1,9	0,0	461,4	66,4	0,0	536,8
3	22,8	6,2	4,3	60,5	334,6	131,0	559,4
4	2,5	0,3	0,0	0,0	8,1	0,0	10,9
5	1,9	1,0	0,0	80,1	18,2	0,0	101,1
6	1,6	1,0	0,3	0,0	56,8	0,0	59,7
7	44,1	2,0	1,6	113,8	151,2	0,0	312,7
8	0,0	0,0	0,0	713,6	76,5	0,0	790,2
9	15,7	0,2	0,0	0,0	7,0	0,0	22,9
10	0,0	0,3	0,0	0,0	3,8	0,0	4,1
11	0,5	1,7	0,0	0,0	28,8	0,0	30,9
12	0,0	0,8	0,0	0,0	21,0	15,8	37,6
13	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
14	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,5	0,0	992,3	20,7	0,0	1.013,5
16	0,0	0,2	37,3	2,9	8,6	0,0	49,0
17	4,9	1,1	0,0	1,2	13,5	0,0	20,7
Total	208,6	31,4	65,3	11.996,1	1.848,8	164,2	14.314,5

Quadro 2.12 – Demandas consuntivas na foz dos tributários da UPGRH SF04, para a cena 2020 do cenário tendencial.

PC	Demanda Consuntiva (m ³ /h)						
	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	Pecuária	Mineração	Total
1	115,0	14,1	23,0	11.621,3	1.184,2	18,1	12.975,7
2	7,4	1,9	0,0	461,4	76,1	0,0	546,8
3	24,4	6,2	4,6	62,3	373,6	140,3	611,4
4	2,6	0,3	0,0	0,0	8,3	0,0	11,2
5	1,9	1,0	0,0	162,9	20,8	0,0	186,5
6	1,7	1,0	0,3	0,0	63,5	0,0	66,6
7	46,0	2,0	1,7	121,8	172,9	0,0	344,5
8	0,0	0,0	0,0	771,5	87,5	0,0	859,0
9	14,3	0,2	0,0	0,0	8,0	0,0	22,5
10	0,0	0,3	0,0	0,0	4,4	0,0	4,7
11	0,4	1,7	0,0	0,0	32,8	0,0	34,9
12	0,0	0,8	0,0	0,0	24,0	14,6	39,4
13	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,5	0,0	1.513,1	20,7	0,0	1.534,3
16	0,0	0,2	38,4	41,1	8,7	0,0	88,3
17	5,2	1,1	0,0	59,4	13,9	0,0	79,7
Total	219,0	31,4	68,3	14.814,7	2.099,4	173,1	17.405,8

Quadro 2.13 – Demandas consuntivas na foz dos tributários da UPGRH SF04, para a cena 2025 do cenário tendencial.

PC	Demanda Consuntiva (m ³ /h)						Total
	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	Pecuária	Mineração	
1	122,7	14,1	25,1	11.696,4	1.359,4	19,3	13.237,1
2	7,7	1,9	0,0	628,1	87,4	0,0	725,1
3	26,2	6,2	5,1	103,8	419,0	151,7	711,9
4	2,7	0,3	0,0	0,0	8,6	0,0	11,6
5	2,0	1,0	0,0	214,0	23,7	0,0	240,7
6	1,8	1,0	0,3	0,0	71,4	0,0	74,6
7	48,0	2,0	1,8	202,0	198,1	0,0	451,9
8	0,0	0,0	0,0	899,8	100,1	0,0	999,8
9	13,0	0,2	0,0	0,0	9,1	0,0	22,3
10	0,0	0,3	0,0	0,0	5,0	0,0	5,3
11	0,4	1,7	0,0	0,0	37,5	0,0	39,5
12	0,0	0,8	0,0	0,0	27,3	13,6	41,8
13	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,5	0,0	2.342,4	20,8	0,0	2.363,8
16	0,0	0,2	40,5	68,5	8,7	0,0	117,9
17	5,5	1,1	0,0	99,1	14,4	0,0	120,1
Total	230,0	31,4	73,0	16.254,1	2.390,6	184,7	19.163,7

Quadro 2.14 – Demandas consuntivas na foz dos tributários da UPGRH SF04, para a cena 2035 do cenário tendencial.

PC	Demanda Consuntiva (m ³ /h)						
	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	Pecuária	Mineração	Total
1	139,9	14,1	29,8	12.435,6	1.805,1	22,0	14.446,5
2	8,5	1,9	0,0	1.247,5	116,3	0,0	1.374,2
3	30,0	6,2	6,1	207,6	537,6	177,6	965,1
4	3,0	0,3	0,0	0,0	9,6	0,0	12,9
5	2,1	1,0	0,0	342,0	31,1	0,0	376,1
6	2,1	1,0	0,4	0,0	91,8	0,0	95,3
7	52,1	2,0	2,1	403,9	261,6	0,0	721,7
8	0,0	0,0	0,0	1.536,7	131,1	0,0	1.667,8
9	10,7	0,2	0,0	0,0	11,9	0,0	22,9
10	0,0	0,3	0,0	0,0	6,5	0,0	6,8
11	0,3	1,7	0,0	0,0	48,9	0,0	50,9
12	0,0	0,8	0,0	0,0	35,7	11,8	48,4
13	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,5	0,0	4.684,9	21,6	0,0	4.707,0
16	0,0	0,2	45,1	137,0	9,0	0,0	191,2
17	6,2	1,1	0,0	198,1	16,1	0,0	221,5
Total	254,7	31,4	83,6	21.193,3	3.134,0	211,4	24.908,5

2.6 Principais usos não-consuntivos da água

Considerou-se com usos não consuntivos a geração de energia elétrica, o turismo e a manutenção de espécies aquática. Eles são a seguir descritos.

2.6.1 – Geração de Energia Elétrica

Na UPGRH SF4 foram identificados 16 empreendimentos hidroenergéticos, sendo que o maior deles é a Usina Hidrelétrica de Três Marias, localizada no município de Três Marias, com um reservatório com uma área alagada máxima de 1.040 km². Este aproveitamento recebe uma vazão média de longo termo de 705 m³/s, teve sua operação iniciada em 1962 com duas unidades geradoras 66 MW de potência cada e hoje conta com uma potência instalada de 396 MW.

Além da UHE Três Marias, dois aproveitamentos hidrelétricos encontram-se em operação e os demais estão na fase de projeto básico, seja em situação de aceite ou com eixo disponível para elaboração do mesmo.

O **Quadro 2.15** caracteriza os empreendimentos identificados, e a **Figura 2.8** os localiza. Nota-se que a maioria das usinas estão localizadas na margem esquerda do rio São Francisco, onde estão os seus principais afluentes na UPGRH SF4.

Quadro 2.15 - Aproveitamentos hidrelétricos identificados.

Empreendimento	Status	Potência [MW]	Vazão MLT [m ³ /s]
Alemães Baixo	Projeto Básico Aceito	18,4	71,16
Bombas	Eixo Disponível	14,5	51,45
Cachoeira Comprida	Projeto Básico Aceito	20,8	80,48
Canoas	Projeto Básico Aceito	19,3	75,00
Mateus José	Projeto Básico Aceito	11,0	82,56
Palmeira	Projeto Básico Aceito	21,6	64,62
São Gonçalo	Projeto Básico Aceito	19,0	70,28
Gentio	Eixo Disponível	9,3	20,74
Ponte Indaiá	Eixo Disponível	51,4	32,87
Ponte Indaiá Jusante	Eixo Disponível	5,8	33,31
Taboca	Eixo Disponível	35,8	18,76
Lagoinha	Eixo Disponível	37,1	25,20
Areado	Projeto Básico Aceito	10,9	24,25
Pompéu	Viabilidade técnica-econômica c/ aceite	209,1	389,87
Três Marias	Operação	396,0	705,00
Abaeté	Operação	0,5	1,44
Rio Funchal	Operação	1,0	3,76

Fonte: ANEEL (2014)

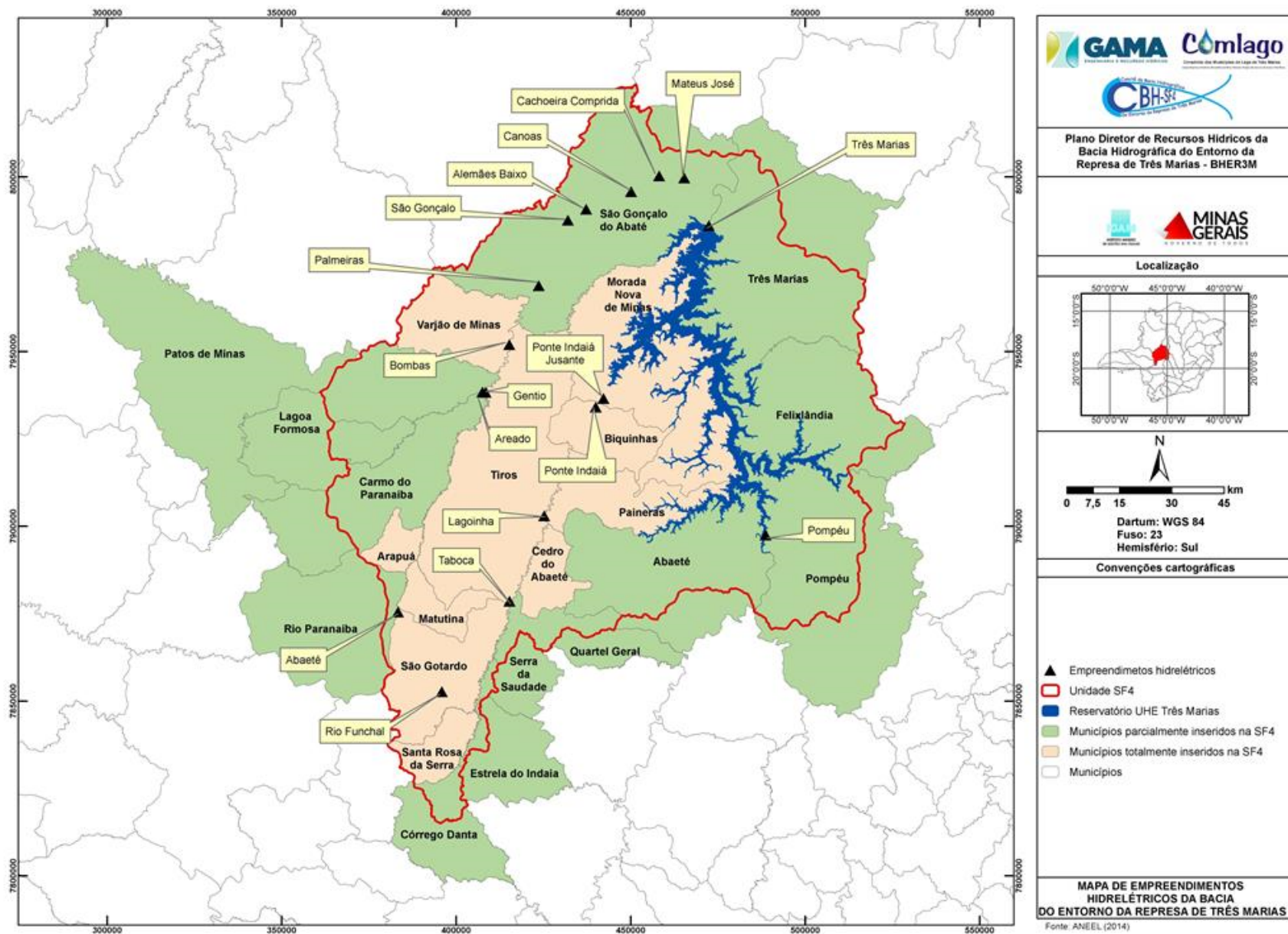


Figura 2.8 – Localização das Usinas existentes e inventariadas dentro da Unidade de Gestão SF4.

2.6.2 – Turismo

O circuito turístico de Três Marias é formado por nove municípios banhados pelo reservatório de mesmo nome, dos quais oito fazem parte da UPGRH SF4: Abaeté, Biquinhas, Felixlândia, Morada Nova de Minas, Paineiras, Pompeu, São Gonçalo do Abaeté e Três Marias. Além de serem banhados pelas águas do lago, possuem outra característica em comum: todos tiveram sua origem nas fazendas e pousos que abrigaram os tropeiros que transitavam pela região, transportando gado e outras mercadorias. Os atrativos turísticos relacionados às águas neste circuito incluem passeios de barco pelo lago Três Marias, no qual é possível conhecer a Estação Ecológica de Piratininga, ilha formada quando da construção da represa. A estação realiza estudos comparativos das comunidades vegetais, inventários florístico e faunístico, além de desenvolver outros projetos de pesquisa, em convênios com universidades. Em Três Marias, podem ser visitadas as Cachoeiras do Guará e do Barreirama, e a Estação de Hidrobiologia e Piscicultura. Em toda a região há abundantes cachoeiras, riachos e atividades náuticas, como passeios de barcos e pesca amadora, que têm atraído visitantes de diversas partes do país.

O turismo da região em estudo está diretamente relacionado com o nível de água do reservatório de Três Marias. Quando há depleção do mesmo há diminuição da procura turística na região, atingindo tanto os empreendimentos lindeiros, ou seja, aqueles que exploram diretamente o reservatório para suas atividades, quanto aos que gozam indiretamente do alto fluxo de pessoas decorrentes do turismo, como hotéis, supermercados, postos de gasolina, farmácias, etc. Em contrapartida, a principal função do reservatório de Três Marias é a geração de energia elétrica, e para que isso ocorra em larga escala é inevitável uma depleção. No entanto, esta pode ou não diminuir de forma significativa o volume de água do reservatório, que vai depender diretamente do regime de chuvas da região. Quando há um longo período de estiagem, para que se mantenha um volume ideal que não prejudique os empreendimentos dependentes do mesmo, a exploração energética deve ser reduzida, podendo haver déficit de energia no sistema ao qual se interconecta esta central hidrelétrica, e aumentando os custos da geração, causando um conflito entre exploração energética e turismo. Por outro lado, existem demandas para manutenção do fluxo de água do rio São Francisco para atendimento de demandas a jusante, o que pode pressionar o deplecionamento desse reservatório. Portanto, conflitos de usos de água que envolvem os interesses da sociedade na UPGRH SF4 e de fora dela estão presentes e são variados.

A pesca esportiva como fomento ao turismo abrange corpos de água outros, além do reservatório de Três Marias. Com a construção deste reservatório, as enchentes naturais que abasteciam as

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 34
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

lagoas marginais deixaram de ocorrer, dificultando sobremaneira o processo reprodutivo dos peixes. No período de reprodução muitos peixes sobem pelos afluentes do São Francisco, entre eles o rio Abaeté, cuja foz se encontra a jusante da barragem, para fazer a desova. Além de não existirem barreiras físicas, como a barragem, a temperatura da água e o pH se apresentam mais adequados para as espécies existentes.

Na estação de qualidade SF54, registra-se uma temperatura média, mínima e máxima de 23,4°C, 15,7°C e 32°C graus Celsius, respectivamente, já no rio Abaeté, que não tem suas águas regularizadas pela represa de Três Marias, a temperatura monitorada na estação de qualidade SF17, apresenta uma temperatura média, mínima e máxima de, 27,2°C, 16°C e 36°C, respectivamente. Esta diferença de temperatura é bastante significativa para o metabolismo e reprodução das espécies aquáticas, daí a importância do rio Abaeté, não apenas na conservação da biodiversidade, mas, também, no fomento de atividades turísticas.

2.6.3 – Manutenção das espécies aquáticas

Devido à riqueza de espécies endêmicas, a importância da reprodução de peixes de piracema e pelo ambiente único em Minas Gerais, o rio São Francisco a jusante da represa de Três Marias (juntamente com os baixos cursos dos principais afluentes desse trecho) foi considerada área prioritária para a conservação da biodiversidade no Estado de Minas Gerais. (COSTA et alii., 1998, GOULART et alii., 2008 *apud* ICMBIO-MMA, 2013). Algumas espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na UPGRH SF4 são: pirá, surubim, cascudo preto, dourado e matrinhã.

As espécies listadas no **Quadro 2.16**, como de prováveis registros na UPGRH SF4, foram baseadas em dados secundários de artigos realizados na região, especialmente os apresentados no relatório ACQUA Consultoria e Recuperação de Ambientes Aquáticos Ltda. (s/d).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
001/COMLAGO/2013	GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Julho/2015	35

Quadro 2.16 – Prováveis espécies do reservatório de Três Marias.

Ordem	Espécie	Nome popular
Clupeiformes	<i>Anchoviella vaillanti</i> (Steindachner, 1908)	manjuba
Characiformes	<i>Acestrorhynchus britskii</i> (Menezes, 1969)	peixe cachorro
	<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	peixe cachorro
	<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	piaba do rabo vermelho
	<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	piaba do rabo amarelo
	<i>Brycon cephalus</i> (Günther, 1869)*	piraputanga
	<i>Brycon orthotaenia</i> (Günther, 1864)	matrinchá
	<i>Bryconops affinis</i> (Günther, 1864)	piaba verde
	<i>Curimatella lepidura</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	turrú
	<i>Hoplias lacerdae</i> (Miranda Ribeiro, 1908*)	Trairão
	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra
	<i>Leporinus elongatus</i> (Valenciennes, 1850)	piau verdadeiro
	<i>Leporinus piau</i> (Fowler, 1941)	piau gordura
Characiformes	<i>Leporinus reinhardti</i> Lütken, 1875	piau três pintas
	<i>Leporinus taeniatus</i> Lütken, 1875	piau jejo
	<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)*	pacuzinho
	<i>Moenkhausia costae</i> (Steindachner, 1907)	piabinha
	<i>Myleus micans</i> (Lütken, 1875)	pacu
	<i>Orthospinus franciscoensis</i> (Eigenmann, 1914)	piabinha
	<i>Prochilodus argenteus</i> Agassiz, 1829	curimatã pacu
	<i>Prochilodus costatus</i> Valenciennes, 1850	curimatã pioa
	<i>Pygocentrus piraya</i> (Cuvier, 1819)	Piranha
	<i>Roeboides xenodon</i> (Reinhardt, 1851)	piabinha
	<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	dourado branco
	<i>Salminus</i> sp	dourado
	<i>Schizodon knerii</i> (Steindachner, 1875)	piau branco
	<i>Serrasalmus brandti</i> (Lütken, 1875)	pirambeba
	<i>Steindachnerina elegans</i> (Steindachner, 1875)	Sagüiru
	<i>Tetragonopterus chalceus</i> Spix & Agassiz, 1829	piaba rapadura
<i>Triportheus guentheri</i> (Garman, 1890)	piaba facão	
Synbranchiformes	<i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch 1795)	mussum
Siluriformes	<i>Bergiaria westermanni</i> (Lütken, 1874)	mandizinho
	<i>Cephasilurus fowleri</i> Haseman, 1911	peixe sapo
	<i>Franciscodoras marmoratus</i> (Reinhardt, 1874)	serrudo
	<i>Hoplosternem um littorale</i> (Hancock, 1828)*	tamoatá
	<i>Hypostomus francisci</i> (Lütken, 1874)	Cascudo
	<i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner, 1877	pacamã
	<i>Pimelodus maculatus</i> La Cepède, 1803	mandi amarelo
	<i>Pimelodus</i> sp	mandi branco
	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Surubim
	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Bagre
	<i>Rhinelepis aspera</i> Spix & Agassiz, 1829	cascudo preto
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	Cangati	
Gymnotiformes	<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1842)	sarapó
	<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	sarapó
	<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	sarapó
Perciformes	<i>Cichla monoculus</i> Spix & Agassiz, 1831*	tucunaré
	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)*	tilápia do Nilo
	<i>Pachyurus francisci</i> (Cuvier, 1830)	corvina
	<i>Pachyurus squamipennis</i> Agassiz, 1831	corvina

A Estação Ecológica Pirapitinga serve como refúgio, área de reprodução e alimentação para grande parte da fauna da UPGRH SF4. Porém, esta fauna aquática e as espécies migratórias limícolas e aquáticas na represa de Três Marias vêm sofrendo várias ameaças, como a introdução de espécies exóticas invasoras. As atividades poluidoras dos recursos hídricos que incluem nas sub-bacias dos rios Pará e Paraopeba, mineração, indústrias, horticultura, avicultura, suinocultura, esgotos sem tratamento, retirada de matas ciliares e destruição de lagoas marginais são principais impactantes da bacia. (SATO e SAMPAIO, 2005 *apud* ICMBIO-MMA 2013).

Tem ocorrido aumento de instalações de parques aquícolas e de tanques rede no reservatório de Três Marias, o que desperta certa preocupação sobre possíveis alterações na sua qualidade da água, como a acidificação e, com isso, impactar não só as espécies nativas de peixes, mas também as espécies que delas se alimentam, como as aves. (ICMBIO-MMA 2013).

A fauna possui forte relação com a distribuição da cobertura vegetal na UPGRH SF4. A vegetação nativa se encontra bastante fragmentada e pressionada por atividades agropecuárias e de silvicultura, gerando impacto sobre muitas espécies, tanto da fauna terrestre, como da aquática. É importante a manutenção da vegetação nativa da região e recuperar áreas degradadas com as mesmas espécies formando o máximo de corredores ecológicos para fauna terrestre.

CASTRO (2013), analisou a fauna de 38 riachos afluentes ao reservatório de Três Marias, buscando avaliar quais fatores estruturam a comunidade de peixes. Foram considerados fatores relacionados à estrutura física do riacho, como morfologia do canal, tipos de substratos, presença de abrigos para peixes e de pedaços de madeira no leito, estrutura da vegetação ripária e distúrbios humanos nas margens. Também foi avaliada a importância da qualidade da água e do uso do solo na bacia de drenagem do riacho. Uma constatação importante é que o uso e ocupação do solo nas bacias dos riachos têm grande influência sobre as comunidades de peixes, principalmente as monoculturas como a de Eucaliptos. Seus estudos reúnem evidências de que o substrato teve grande influência na análise qualitativa da comunidade, sendo um fator de estruturação importante; porém, o tamanho das partes do substrato tem uma correlação significativa relacionada com a monocultura de Eucaliptos, e negativamente com o pasto e a agricultura.

Outro trabalho importante a ser considerado no âmbito da preservação de espécies aquáticas é o de SOUZA (2013) que analisou a distribuição e composição do ictioplâncton no reservatório de Três Marias, avaliando os impactos que esse ambiente causa no potencial de dispersão do ictio-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
001/COMLAGO/2013	GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Julho/2015	37

plâncton de espécies migradoras, bem como avaliar a distribuição de larvas de *Anchoviella vailanti* no reservatório. Foram realizadas coletas durante o período chuvoso de novembro de 2011 a abril de 2012, em intervalos de 20 dias, em 10 afluentes ao redor do reservatório de Três Marias, tendo sido coletados 2.281 ovos e 4.127 larvas, com 22 grupos taxonômicos identificados. Os resultados apontaram que os afluentes do reservatório atuam como área de desova de espécies de peixes migradores, sendo identificados três táxons de espécie migradora (*Pseudoplatystoma corruscans*, *Brycon orthotaenia* e *Prochilodus spp.*), sendo o *Prochilodus spp.* o mais abundante.

Estudos realizados pela Votorantim Metais Zinco constataram que quanto mais se afasta da barragem de Três Marias e da fábrica da Votorantim maior é a riqueza e diversidades de espécies. Isto pode estar relacionado a vários fatores, como período das coletas, estrutura do rio onde estão os pontos de coletas, e também devido à rápida transformação na dinâmica da água. É esperada também uma alteração na disponibilidade de recursos alimentares, que afetará as interações bióticas e levará os organismos a responderem de formas distintas às novas condições. (HAHN et al. 1997; ACQUA, 2011). Foram realizadas nove campanhas de amostragens nos córregos Espírito Santo, Cachoeira e Lucinda, que registraram a maior diversidade de espécies capturada. As espécies de maior captura foram o Peixe-Cachorro, o Mandi-Amarelo, o Curimatá-Pioia e o Cangati. Em termos de biomassa foram o Trairão, a Traira a Curimatá-Pioia e o Mandi-Amarelo (ACQUA, 2011).

Os pesos dos peixes capturados na região apresentam maiores frequências entre 0 e 300 g, como mostra a **Figura 2.9**, com pequeno porte. Espécies com maior desenvolvimento, como a Traira – que chega facilmente aos 900g - os Trairões e Curimatãs - que ultrapassam com facilidade 2kg - podem estar sendo alvo da exploração excessiva dos estoques utilizando equipamentos de pesca predatórios, ou mesmo, podem estar sofrendo com o desequilíbrio do ecossistema. Tal análise, porém, deve ser feita em estudo específico (ACQUA, 2011).

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 38
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

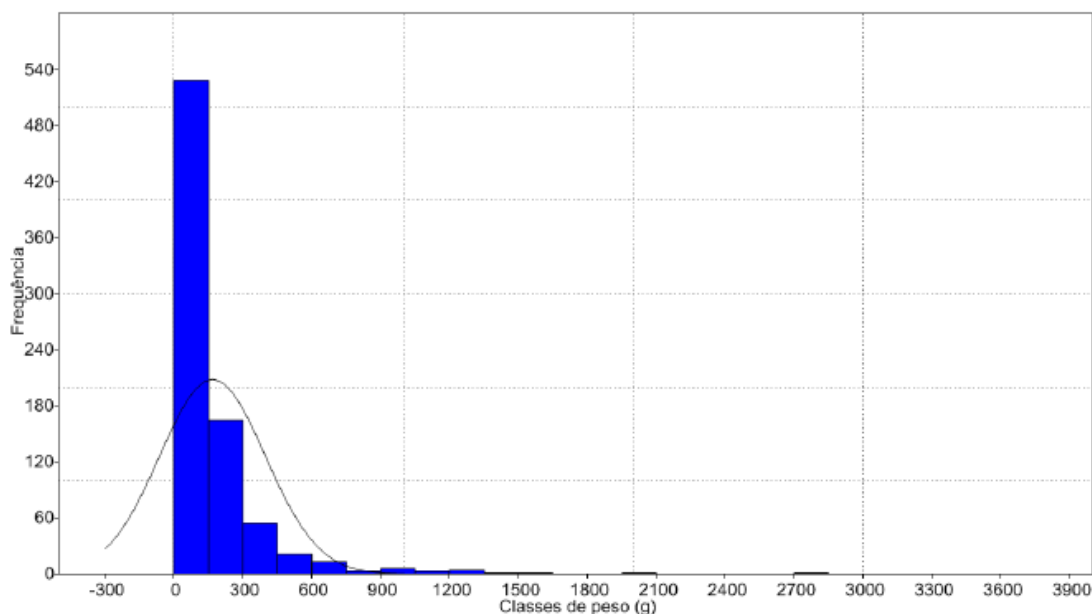


Figura 2.9—Distribuição de exemplares por classes de peso para os peixes registrados durante o programa de monitoramento da ictiofauna nos córregos sob a área de influência da Votorantim Metais Zinco. Fonte: Modificado de ACQUA, 2011.

Neste contexto, surgem fortes evidências da importância dos afluentes da represa de Três Marias como também dos afluentes do rio São Francisco inseridos na UPGRH SF04, especialmente o rio Abaeté, para proteção da ictiofauna. Também há necessidade de um maior controle sobre os tanques rede de peixes, evitando que sua expansão traga impactos sobre os recursos hídricos como uma queda na qualidade da água, por exemplo a eutrofização.

3 QUALIDADE DA ÁGUA

A rede do Programa Águas de Minas para a UPGRH SF4 contempla 18 estações de amostragem cuja localização está na **Figura 3.1**, com descrição apresentada no **Quadro 3.1**. Ressalta-se que as estações de código SF06, SF15, SF16 e SF54 são localizadas no rio São Francisco, e não fazem parte do escopo do trabalho. No entanto, em função do período significativo de observação das séries históricas e devido à vasta gama de parâmetros analisados, os resultados destas estações foram examinados no intuito de identificar possíveis influências dos rios afluentes.

O conjunto de resultados do IGAM, de setembro de 1997 a novembro de 2013, refere-se a campanhas com frequência de amostragem trimestral, com exceção do ano de 1997, onde ocorreram apenas duas campanhas. A metodologia adotada nesses trabalhos de monitoramento definiu dois tipos de avaliação. Nas coletas do primeiro e terceiro trimestres de cada ano, representativas do período de chuva e de estiagem, respectivamente, é realizada uma caracterização completa em todas as estações, incluindo ensaios de 54 parâmetros físicos, químicos e biológicos. No segundo e quarto trimestres, as campanhas são intituladas intermediárias, e compreendem um grupo de 19 parâmetros comuns a todos os pontos: cloreto total, clorofila a, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica (*in loco*), demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio orgânico, oxigênio dissolvido, pH (*in loco*), sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão totais, sólidos totais, temperatura da água, temperatura do ar e turbidez.

A análise realizada permitiu constatar que em termos gerais, para o período de setembro de 1997 a novembro de 2013, a degradação das águas por esgotos sanitários (**Figura 3.2**), em vista dos percentuais de resultados não conformes para coliformes de termotolerantes (38%), sólidos totais (35%), turbidez (27%), oxigênio dissolvido (27%) e fósforo total (21%). Adicionalmente, sobressaíram-se também os parâmetros pH e DBO, respectivamente, com 14% e 4% de violações em relação aos padrões de qualidade da classe 2. As condições sanitárias foram predominantemente impróprias do ponto de vista bacteriológico. No entanto, o conteúdo de matéria orgânica biodegradável foi pouco expressivo, com prevalência de excelentes níveis de oxigenação das águas. A carência de sistemas de saneamento adequados também acarretou a detecção de concentrações não conformes de fósforo total. Por outro lado, o manejo inadequado do solo na agropecuária e as reduzidas taxas de áreas cobertas com vegetação natural, podem explicar a considerável presença de sólidos nas águas, associada a medidas de turbidez superiores ao padrão de qualidade da classe 2.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
001/COMLAGO/2013	GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Julho/2015	40

Quadro 3.1 – Informações sobre as estações de monitoramento de qualidade da água selecionadas para o estudo.

Estação	Sub-bacia	Classe de Enquad.*	Período de Monitoramento	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude
SF006	IT-ME	Classe 2	08/1997 - 11/2013	Rio São Francisco (SF)	Abaeté (MG), Pompéu (MG)	19° 10' 8,126" S	45° 6' 53,363" O
SF007	SB07	Classe 2	08/1997 - 11/2013	Ribeirão Marmelada	Abaeté (MG)	19° 9' 45" S	45° 26' 9,996" O
SF009	SB04	Classe 2	08/1997 - 11/2013	Ribeirão Sucuriú	Biquinhas (MG)	18° 39' 57,6" S	45° 33' 3,6" O
SF011	SB03	Classe 2	08/1997 - 11/2013	Rio Indaiá	Biquinhas (MG)	18° 34' 51,6" S	45° 30' 28,8" O
SF013	SB02	Classe 2	08/1997 - 11/2013	Rio Borrachudo	Morada Nova de Minas (MG), São Gonçalo do Abaeté (MG)	18° 32' 49,2" S	45° 39' 18" O
SF015	IT-ME	Classe 2	08/1997 - 11/2013	Rio São Francisco (SF)	São Gonçalo do Abaeté (MG), Três Marias (MG)	18° 9' 14,407" S	45° 13' 32,034" O
SF016	IT-ME	Classe 2	06/2011 - 11/2013	Rio São Francisco (SF)	Três Marias (MG)	17° 57' 39,2" S	45° 39' 51,199" O
SF017	SB01	Classe 2	08/1997 - 11/2013	Rio Abaeté	São Gonçalo do Abaeté (MG)	18° 7' 5,002" S	45° 28' 17,998" O
SF042	SB13	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Ribeirão da Extrema Grande	Felixlândia (MG), Três Marias (MG)	18° 31' 12,148" S	45° 4' 29,334" O
SF044	SB15	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Ribeirão do Boi	Três Marias (MG)	18° 19' 7,14" S	45° 6' 37,26" O
SF046	SB03	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Rio Indaiá	Estrela do Indaiá (MG), Santa Rosa da Serra (MG)	19° 31' 25,5" S	45° 54' 8,698" O
SF048	SB03	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Rio Indaiá	Cedro do Abaeté (MG), Quartel Geral (MG), Tiros (MG)	19° 9' 22,979" S	45° 47' 1,439" O
SF050	SB02	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Rio Borrachudo	São Gotardo (MG)	19° 19' 22,678" S	46° 0' 11,578" O
SF052	SB02	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Rio Borrachudo	Tiros (MG)	19° 6' 29,156" S	45° 54' 41,756" O
SF054	IT-ME	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Rio São Francisco (SF)	Três Marias (MG)	18° 11' 19,018" S	45° 15' 0,119" O
SF056	SB01	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Rio Abaeté	Rio Paranaíba (MG), São Gotardo (MG)	19° 18' 47,52" S	46° 8' 9,179" O
SF058	SB01	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Rio Abaeté	Arapuá (MG), Tiros (MG)	18° 59' 38,159" S	46° 2' 23,039" O
SF060	SB01	Classe 2	08/2007 - 11/2013	Rio Abaeté	São Gonçalo do Abaeté (MG)	18° 30' 14,4" S	45° 47' 38,4" O

* De acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 01/08, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2.

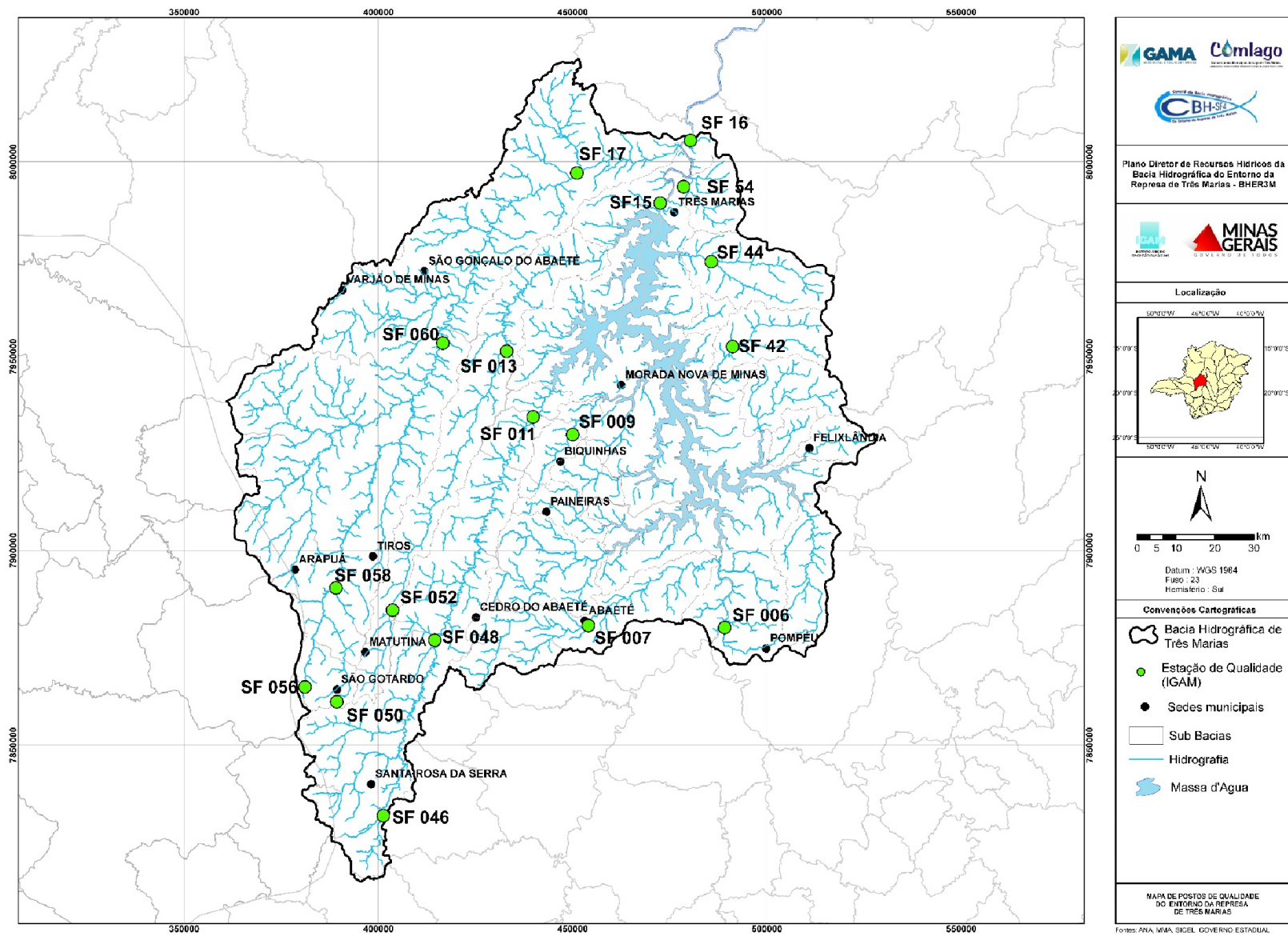


Figura 3.1 – Mapa de Localização das Estações de Qualidade da Água na UPGRH SF4.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 42
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 3.2 – Lista dos parâmetros de qualidade da água analisados pelo IGAM.

1. Alcalinidade bicarbonato	19. Cor verdadeira	37. Nitrogênio amoniacal total
2. Alcalinidade total	20. Cromo III	38. Nitrogênio orgânico
3. Alumínio total	21. Cromo VI	39. Óleos e Graxas
4. Alumínio dissolvido	22. Cromo total	40. Oxigênio dissolvido - OD
5. Arsênio total	23. Dem. bioquímica O ₂	41. pH in loco
6. Bário total	24. Dem. química O ₂	42. Potássio dissolvido
7. Boro total	25. Dureza de cálcio	43. Selênio total
8. Cádmio total	26. Dureza de magnésio	44. Sódio dissolvido
9. Cálcio	27. Estreptococos fecais	45. Sólidos dissolvidos totais
10. Chumbo total	28. Ferro dissolvido	46. Sólidos suspensão totais
11. Cianeto livre	29. Fósforo total	47. Sólidos totais
12. Clorofila a	30. Fenóis totais	48. Substâncias tensoativas
13. Cloreto total	31. Magnésio	49. Sulfato total
14. Cobre dissolvido	32. Manganês total	50. Sulfeto (H ₂ S ã dissociado)
15. Cobre total	33. Mercúrio total	51. Temperatura da água
16. Coliformes termotolerantes	34. Níquel total	52. Temperatura do ar
17. Coliformes totais	35. Nitrato	53. Turbidez
18. Condutividade elétrica in loco	36. Nitrito	54. Zinco total

Fonte: IGAM, 2008

A detecção de teores acima dos padrões legais para os componentes tóxicos tais como cianeto livre (11%), chumbo total (10%), cromo total (4%), fenóis totais (3,5%), cádmio (2%) e zinco (1,5%), podem estar correlacionadas às atividades industriais e agropecuárias desenvolvidas na região. Já a detecção de mercúrio (1,4%), cobre (0,3%), arsênio (0,3%) na forma total, pode estar vinculado à atividade de mineração. Deve-se destacar a capacidade bioacumulativa do mercúrio, arsênio e chumbo.

A **Figura 3.4** e a **Figura 3.3** mostram a porcentagem de violação dos parâmetros que não atenderam o limite da classe 2 no período chuvoso e de estiagem, respectivamente. O período chuvoso apresenta as maiores porcentagens de violação para diversos parâmetros de qualidade da água, com destaque para sólidos totais (61%), coliformes termotolerantes (51%), turbidez (49%), oxigênio dissolvido (34%) e fósforo total (34%). A alta porcentagem de violação da classe 2 para sólidos totais (que pode ser matéria orgânica ou inorgânica) e turbidez no período chuvoso sugere que está ocorrendo um forte processo erosivo na bacia com o aumento do escoamento superficial. Áreas de solo mais exposto, tais como para agricultura e pecuária, favorecem este processo de perda do solo na bacia.

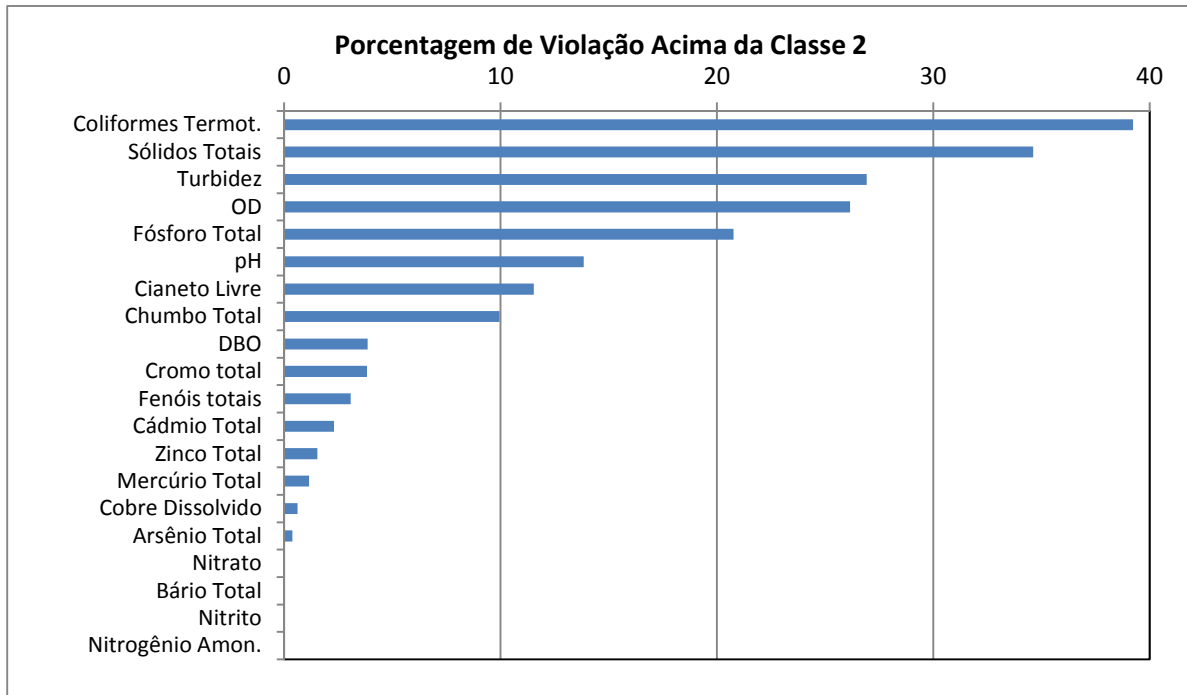


Figura 3.2 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 no período de setembro de 1997 a novembro de 2013 - UPGRH SF4.

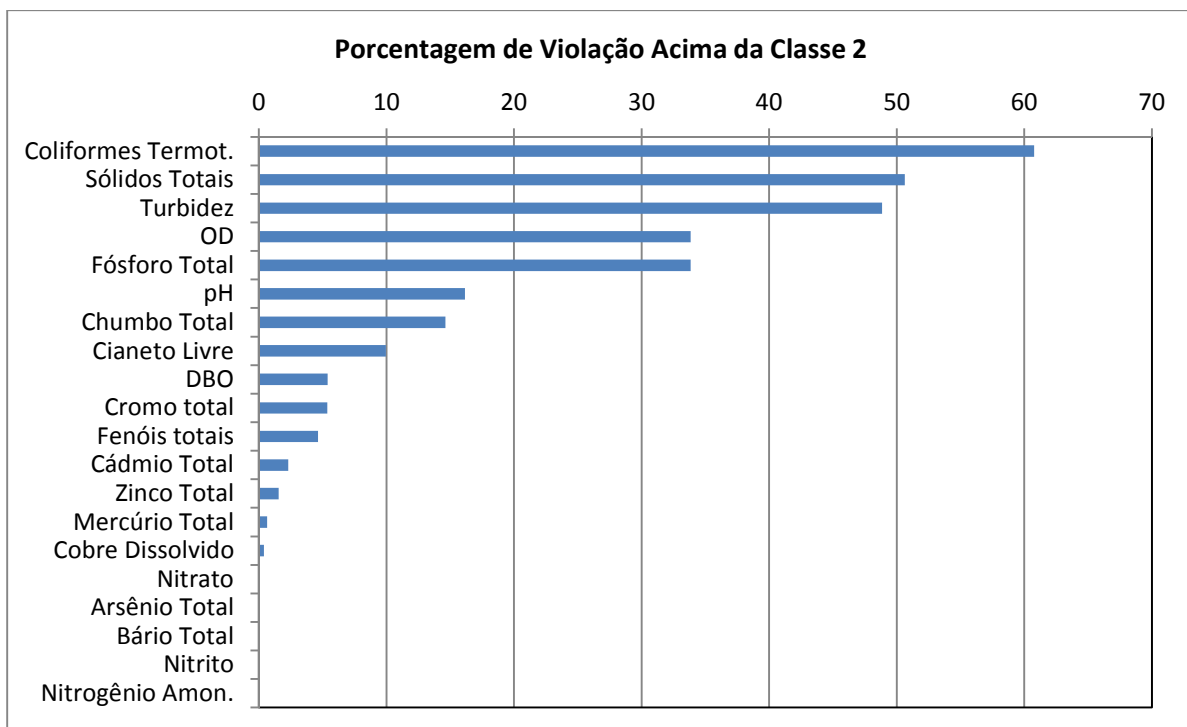


Figura 3.3 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 no período chuvoso - UPGRH SF4.

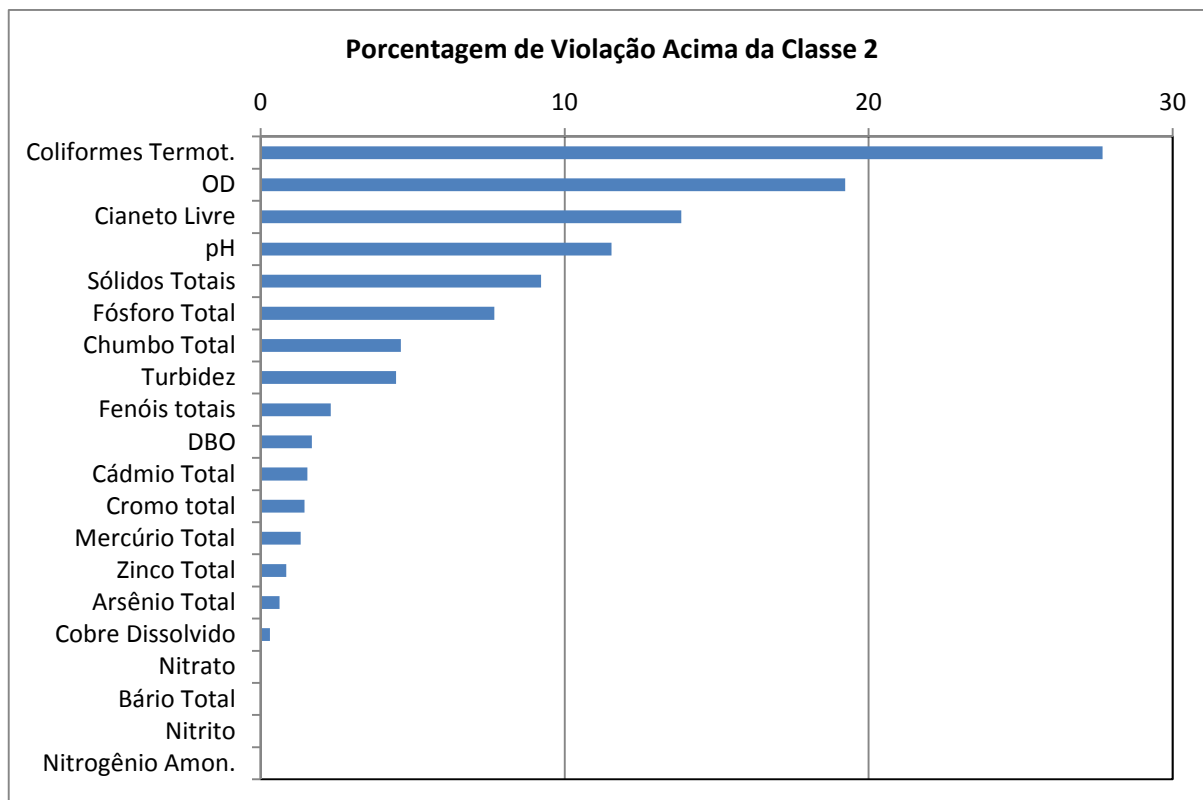


Figura 3.4 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 no período de estiagem - UPGRH SF4.

Além disso, o período chuvoso também apresenta uma maior porcentagem de violação da classe 2 de coliformes termotolerantes, (esgotos sanitários). Este padrão pode estar associado à acumulação de matéria orgânica de origem animal e humana no solo durante período de estiagem que é posteriormente carregada para os rios com a lavagem da superfície do solo no período chuvoso, ocorrendo principalmente devido à presença de extensa atividade pecuária (fonte difusa). A grande porcentagem de violação, no período chuvoso, de outros parâmetros também relacionados ao uso da água para abastecimento, tais como fósforo total, oxigênio dissolvido e DBO, podem estar associadas a fontes pontuais (lançamentos de esgotos de centros urbanos), bem como a fontes difusas de origem agropecuária (matéria orgânica de origem animal e fertilizantes).

O período de estiagem não apresenta comprometimento sanitário significativo devido à baixa porcentagem de violação dos parâmetros de qualidade da água, com destaque para coliformes termotolerantes (28%), oxigênio dissolvido (18%) e cianeto livre (13%). A presença de uma maior quantidade de cianeto livre (toxinas liberadas por cianobactérias) no período de estiagem

está associada não só disponibilidade de nutrientes na água, mas também ao aumento de temperaturas da água e luz na coluna de água (redução da turbidez). As violações apresentadas no período seco estão mais associadas à liberação de esgotos sanitários não tratados na bacia.

Uma avaliação espacial, por estação de qualidade da água, dos parâmetros mais críticos que apresentaram concentrações acima da classe 2 para o período total, seco e chuvoso, pode ser observada da **Figura 3.5** até a **Figura 3.7**. Em geral a porcentagem de violação de classe 2 dos parâmetros mais críticos aumenta com a área drenagem, sugerindo uma relação com o uso e cobertura do solo (poluição difusa). A estação SF007 (Ribeirão Marmelada) apresenta classes de violação mais críticas, sobretudo para coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido. O período seco apresenta baixas porcentagens de violação para todas as estações, enquanto o período chuvoso apresenta classes mais críticas de violação.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 46
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

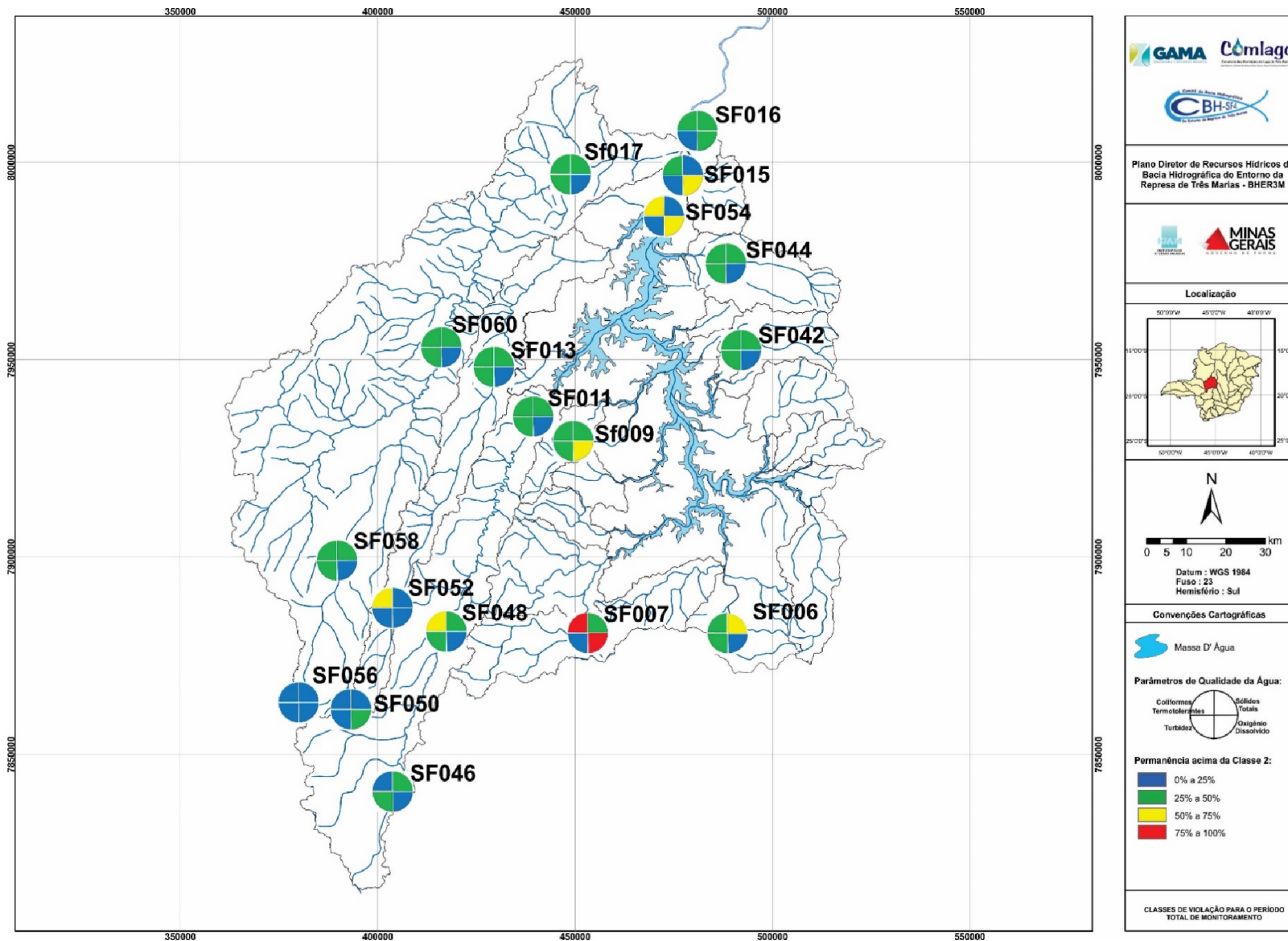


Figura 3.5 - Faixas de porcentagem de violação acima da classe 2 dos 4 parâmetros mais críticos por estação no período total (de setembro de 1997 a novembro de 2013).

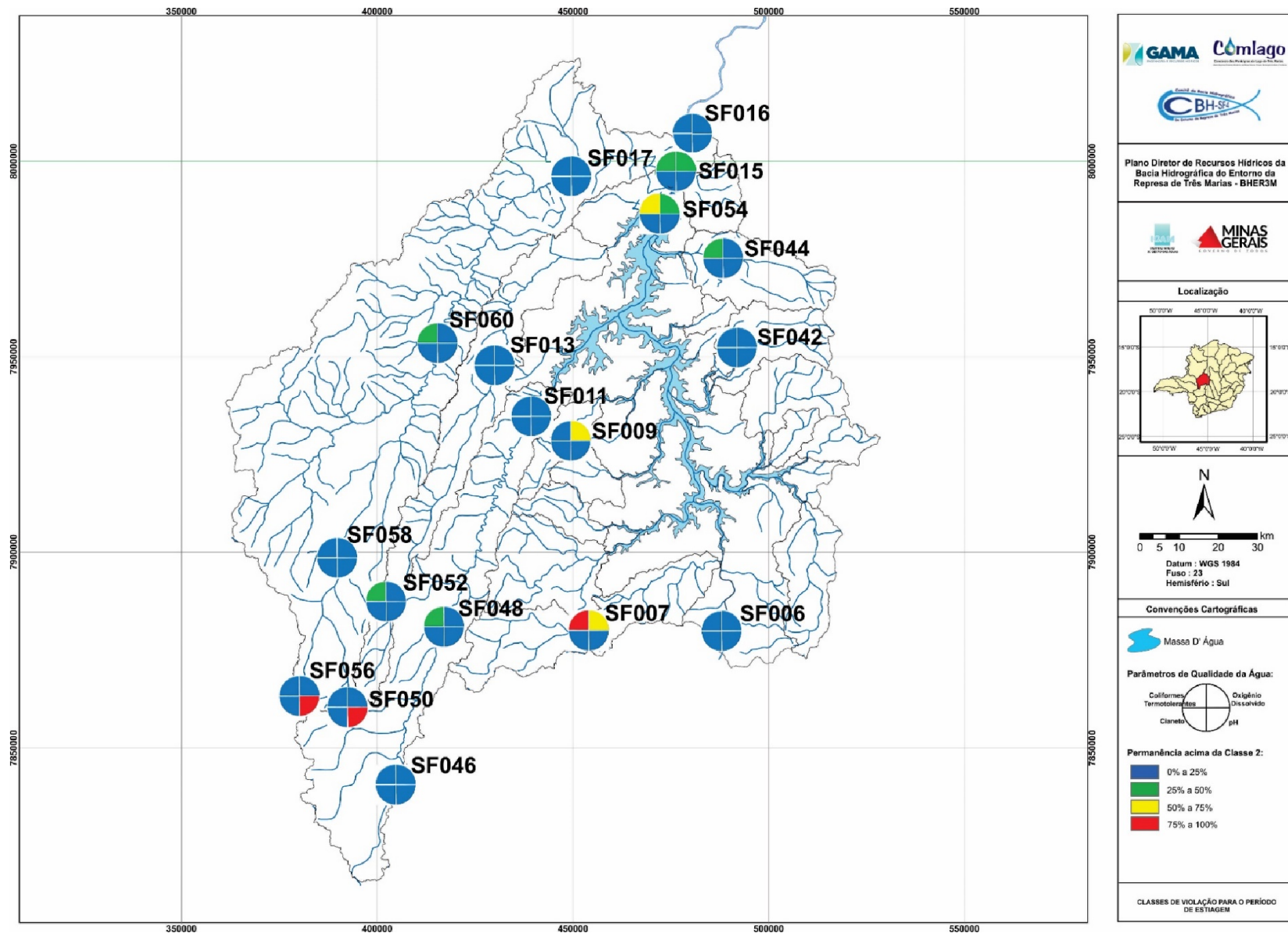


Figura 3.6 - Faixas de porcentagem de violação acima da classe 2 dos 4 parâmetros mais críticos por estação no período seco.

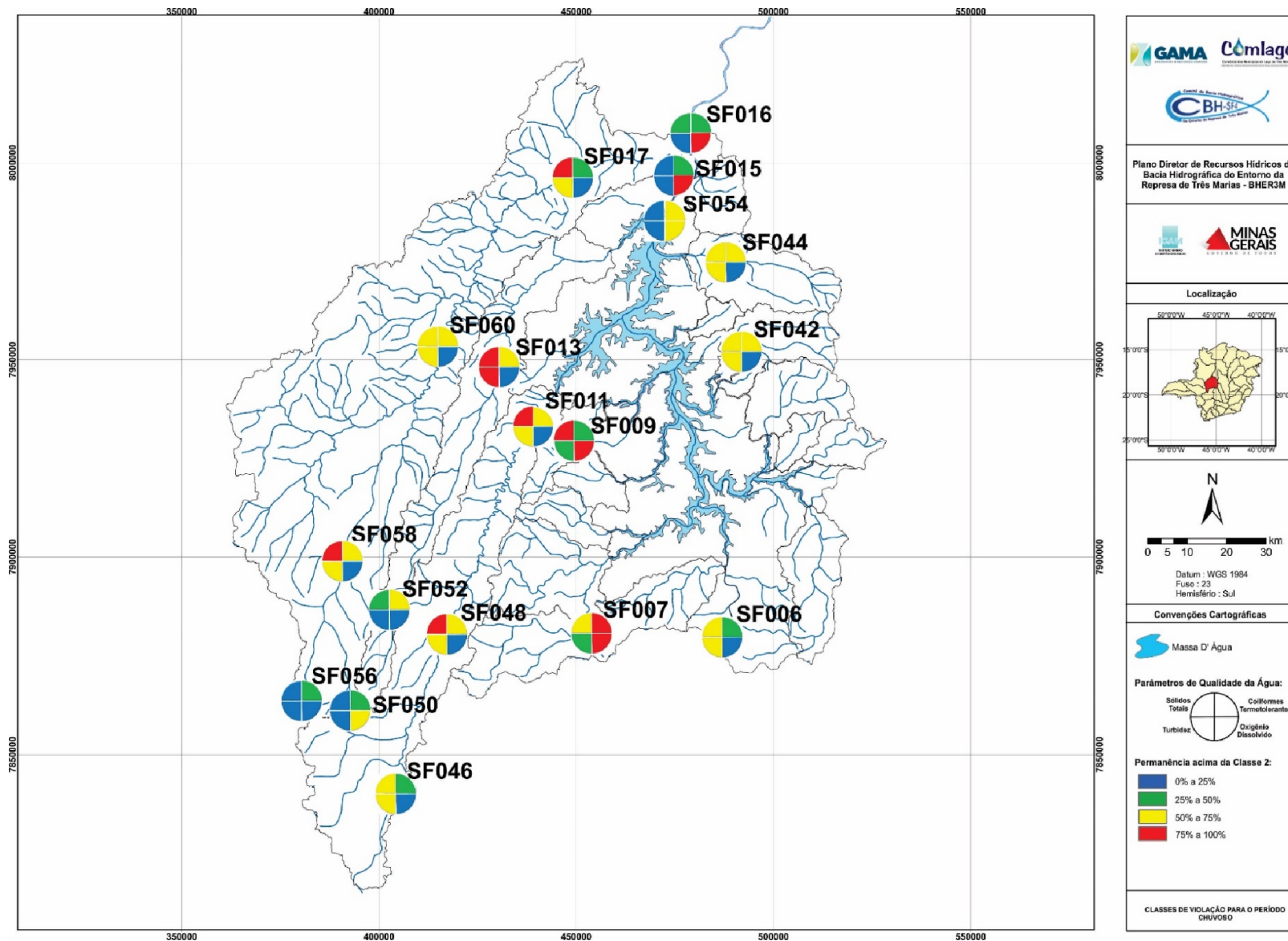


Figura 3.7 - Faixas de porcentagem de violação acima da classe 2 dos 4 parâmetros mais críticos por estação no período chuvoso.

4 BALANÇO ENTRE DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS

O balanço hídrico por trecho de rio foi realizado de forma distribuída, com auxílio do modelo matemático hidrológico, denominado Sistema Georreferenciado de Apoio à Decisão (SGAD). Ele oferece uma análise mais abrangente da situação de comprometimento hídrico de cada trecho de rio, a partir de uma hidrografia derivada de um modelo em numérico do terreno (MNT).

Serão analisados com maior profundidade, através de dados tabulares, a situação de comprometimento hídrico dos trechos de rio que apresentaram índice de comprometimento ao longo das cenas 2015, 2020, 2025 e 2035 do cenário tendencial, cujos índices de comprometimento (ICH's) são apresentados nas **Figura 4.1 a Figura 4.12**.

Na cena atual (2015), serão analisados os trechos dos rios:

- Córrego Santo Inácio (divisa de Varjão de Minas com São Gonçalo do Abaeté);
- Ribeirão do Andrade (Varjão de Minas)
- Córrego do Jacu (Afluente do ribeirão São Bento no município de Carmo do Paranaíba);
- Rio Abaeté (Até próximo à confluência com o Córrego Tiros);
- Córrego Mato Grosso (município de Pompéu);
- Córrego do Brito (afluente do Ribeirão Cana Brava no município de Pompéu).

Nas cenas 2020, 2025, 2030 serão analisados os trechos dos rios, além dos já identificados na cena 2015:

- Ribeirão do Boi (no município de Três Marias)
- Riacho Pedra (no município de São Gonçalo do Abaeté);
- Córrego do Bugi (afluente do córrego Mato Grosso em Pompéu)

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 50
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

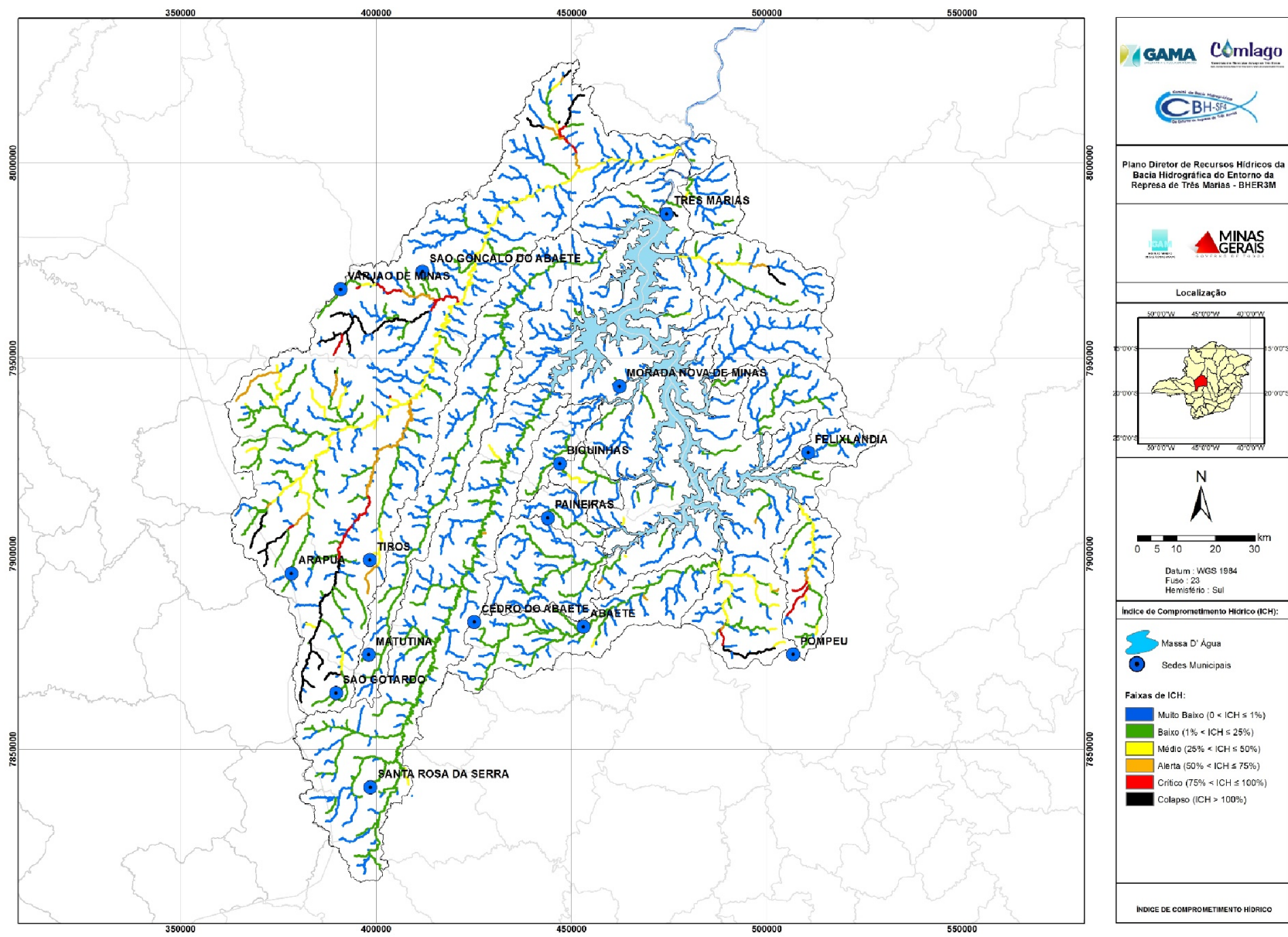


Figura 4.1 - Simulação ICH, vazão de referência Q7,10 - Cena 2015.

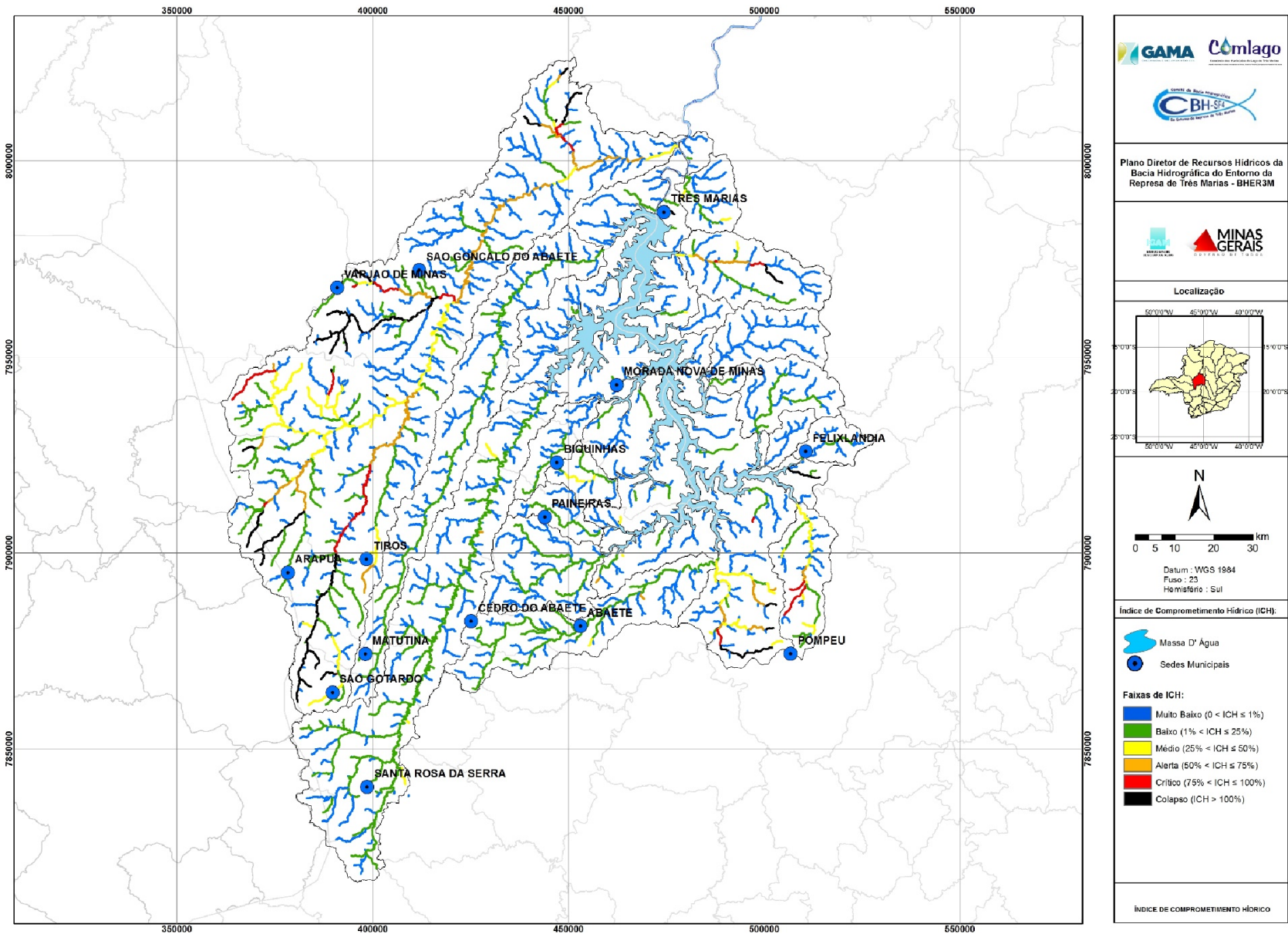


Figura 4.2 - Simulação ICH, vazão de referência Q7,10 - Cena 2020 do cenário tendencial.

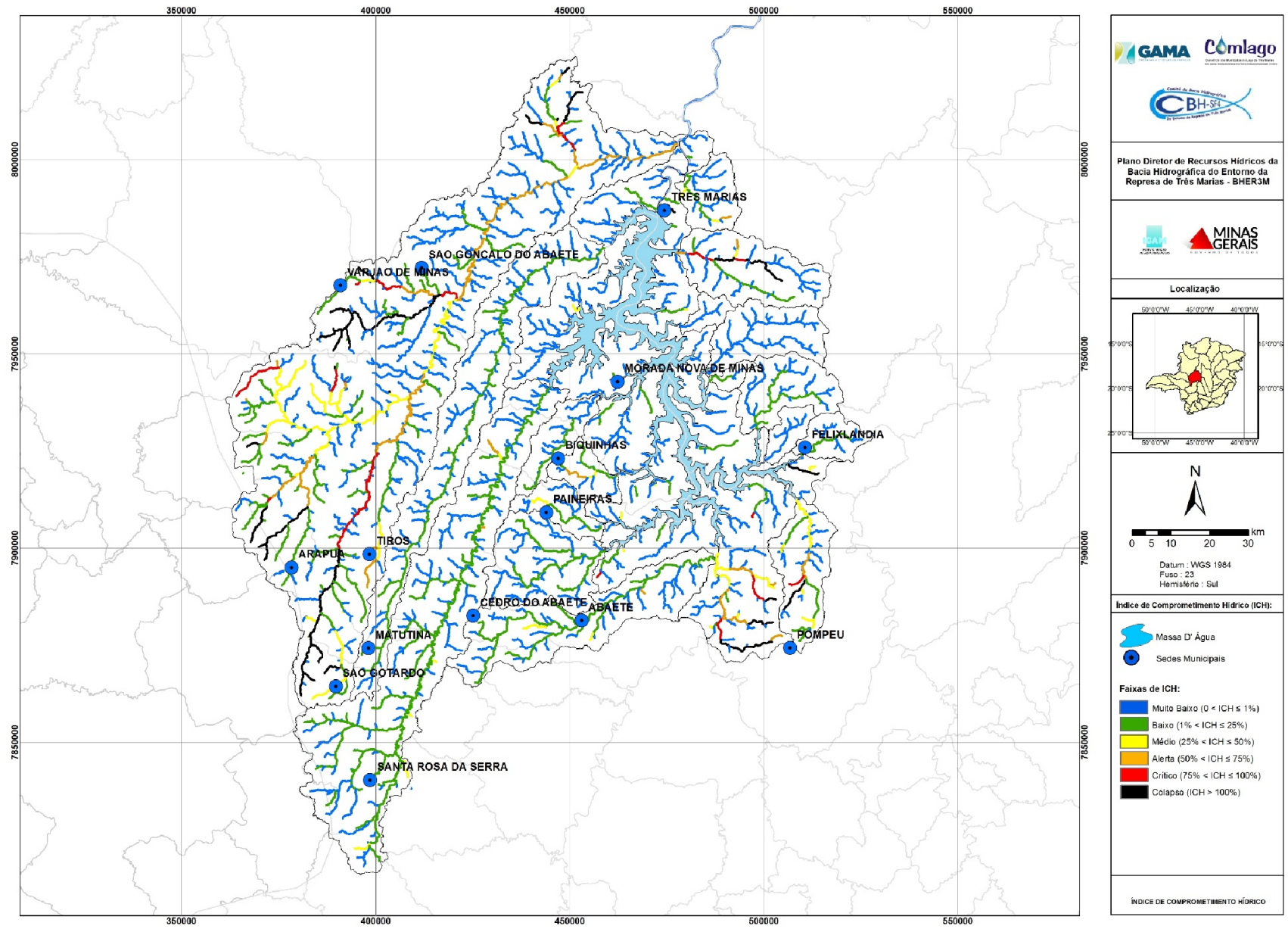


Figura 4.3 - Simulação ICH, vazão de referência Q7,10 - Cena 2025 do cenário tendencial.

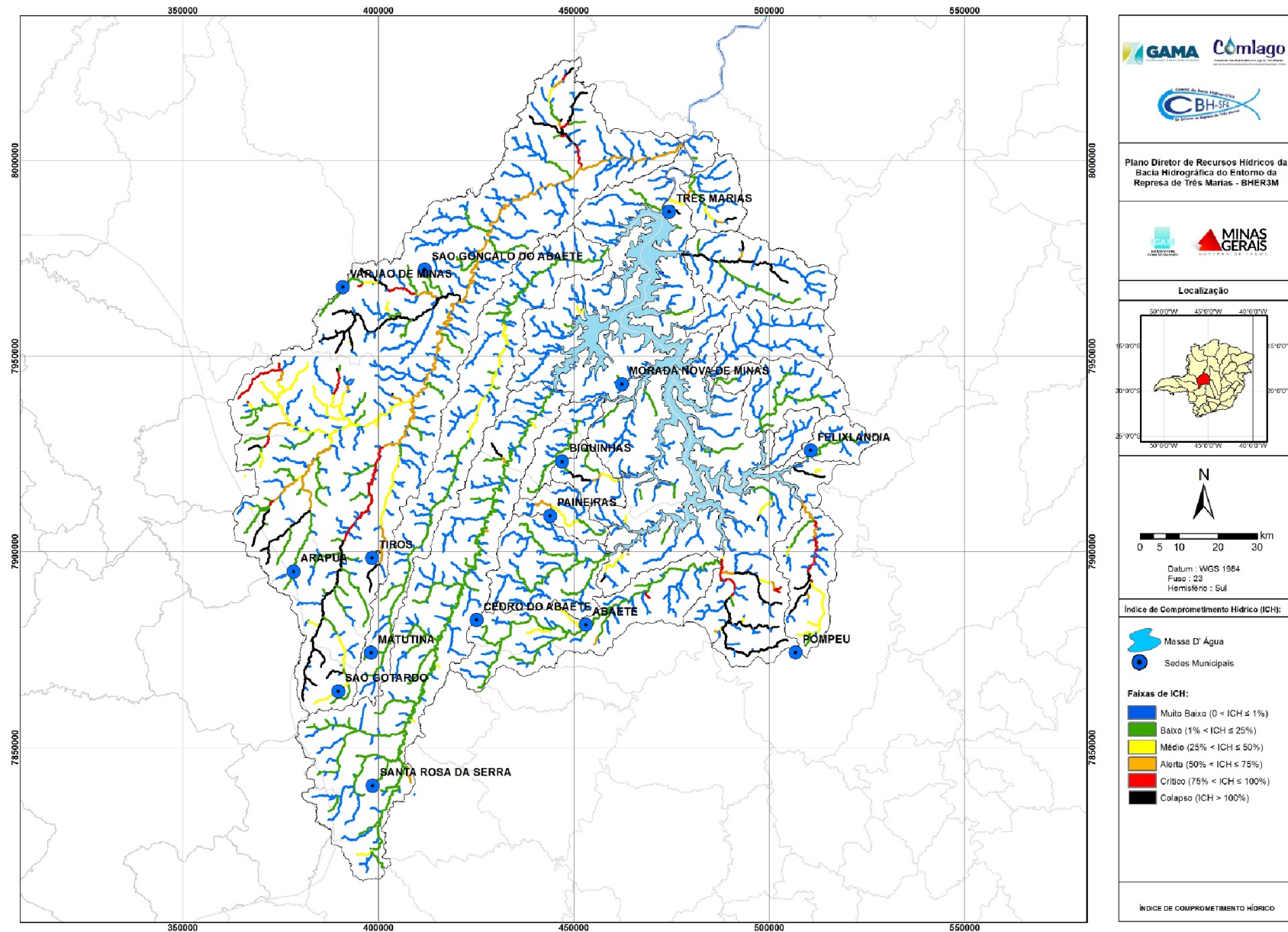


Figura 4.4 - Simulação ICH, vazão de referência Q7,10 – Cena 2035 do cenário tendencial.

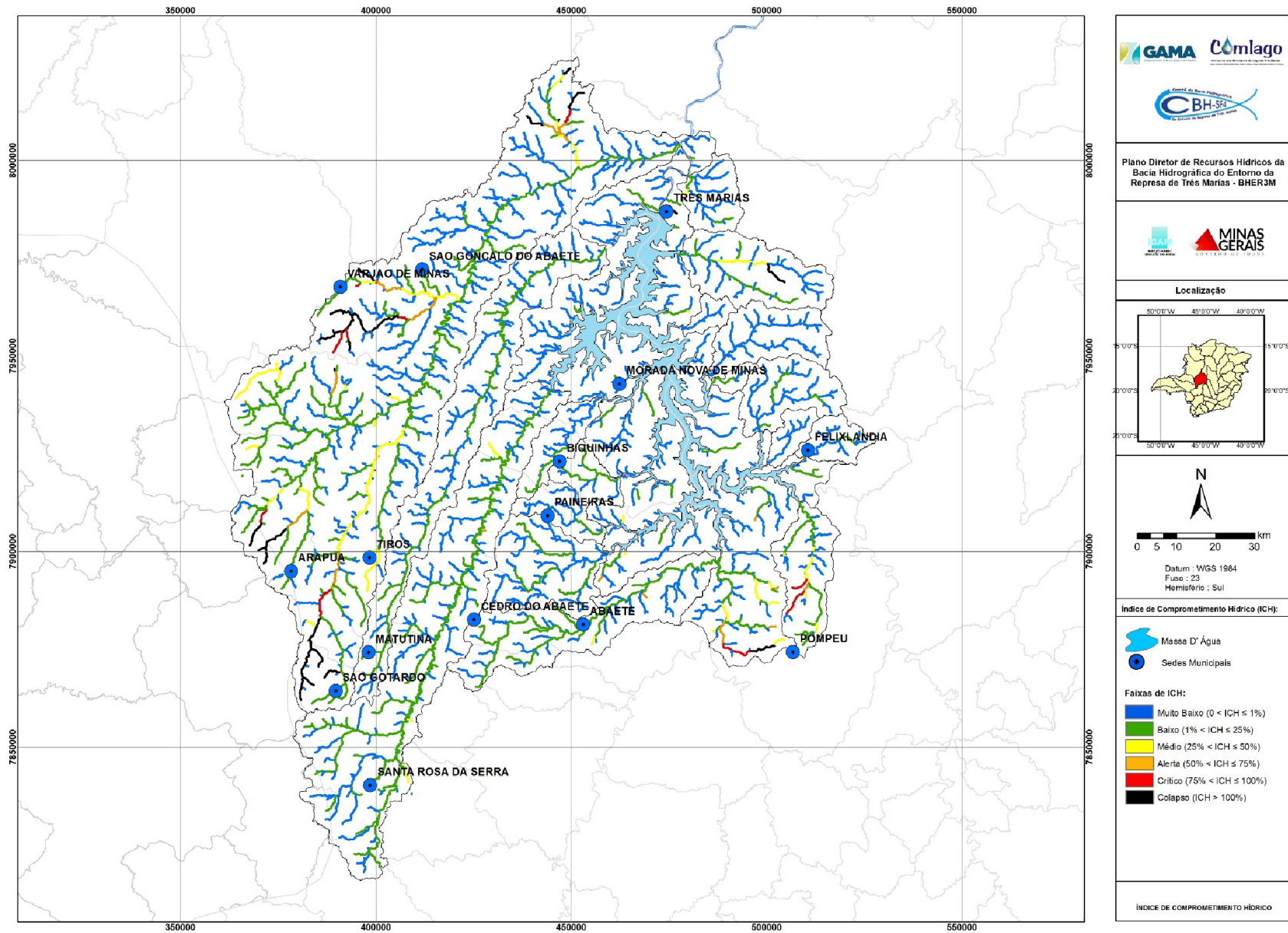


Figura 4.5 - Simulação ICH, vazão de referência Q90 – Cena 2015.

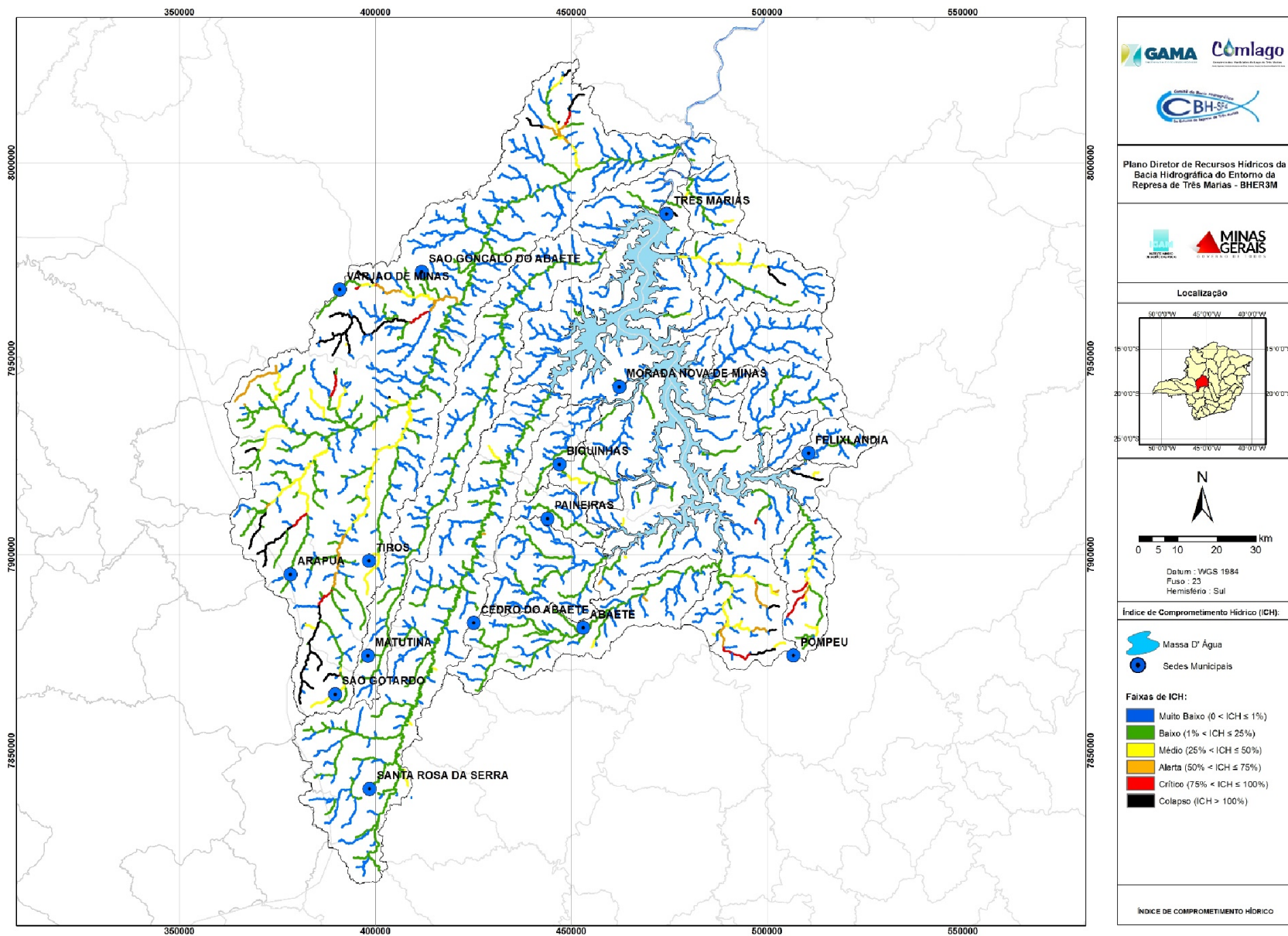


Figura 4.6 - Simulação ICH, vazão de referência Q90 – Cena 2020 do cenário tendencial.

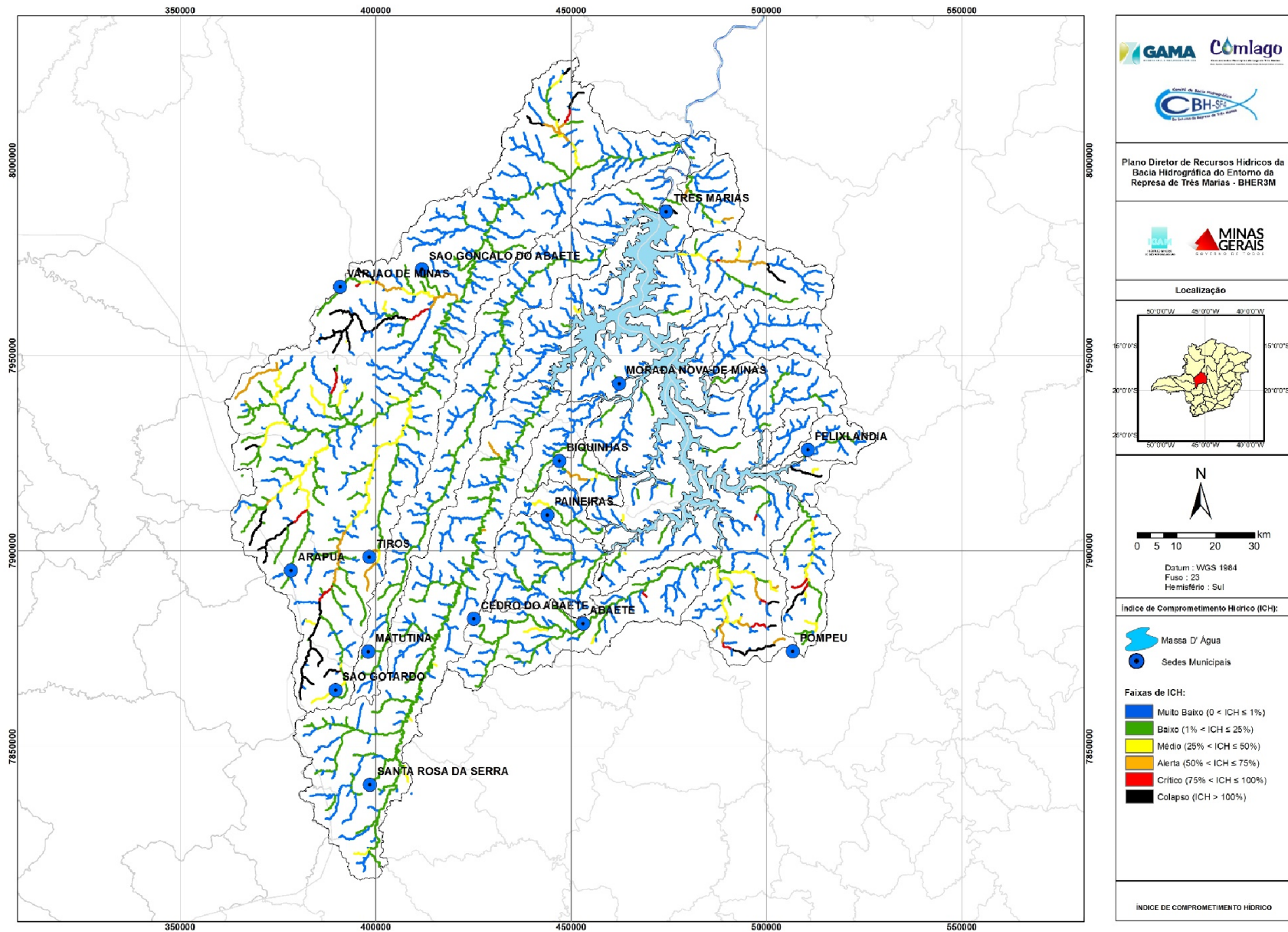
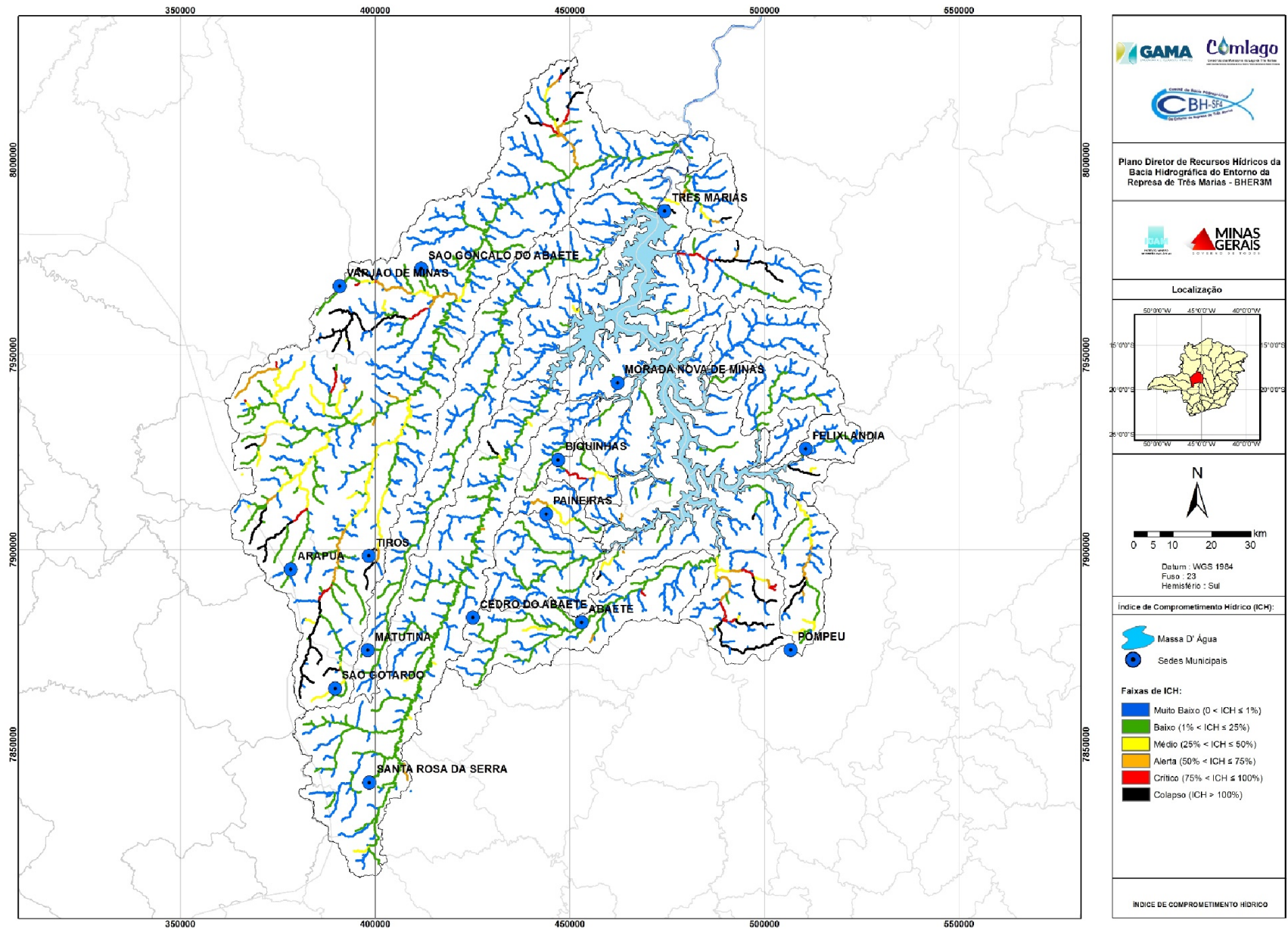


Figura 4.7 - Simulação ICH, vazão de referência Q90 – Cena 2025 do cenário tendencial.



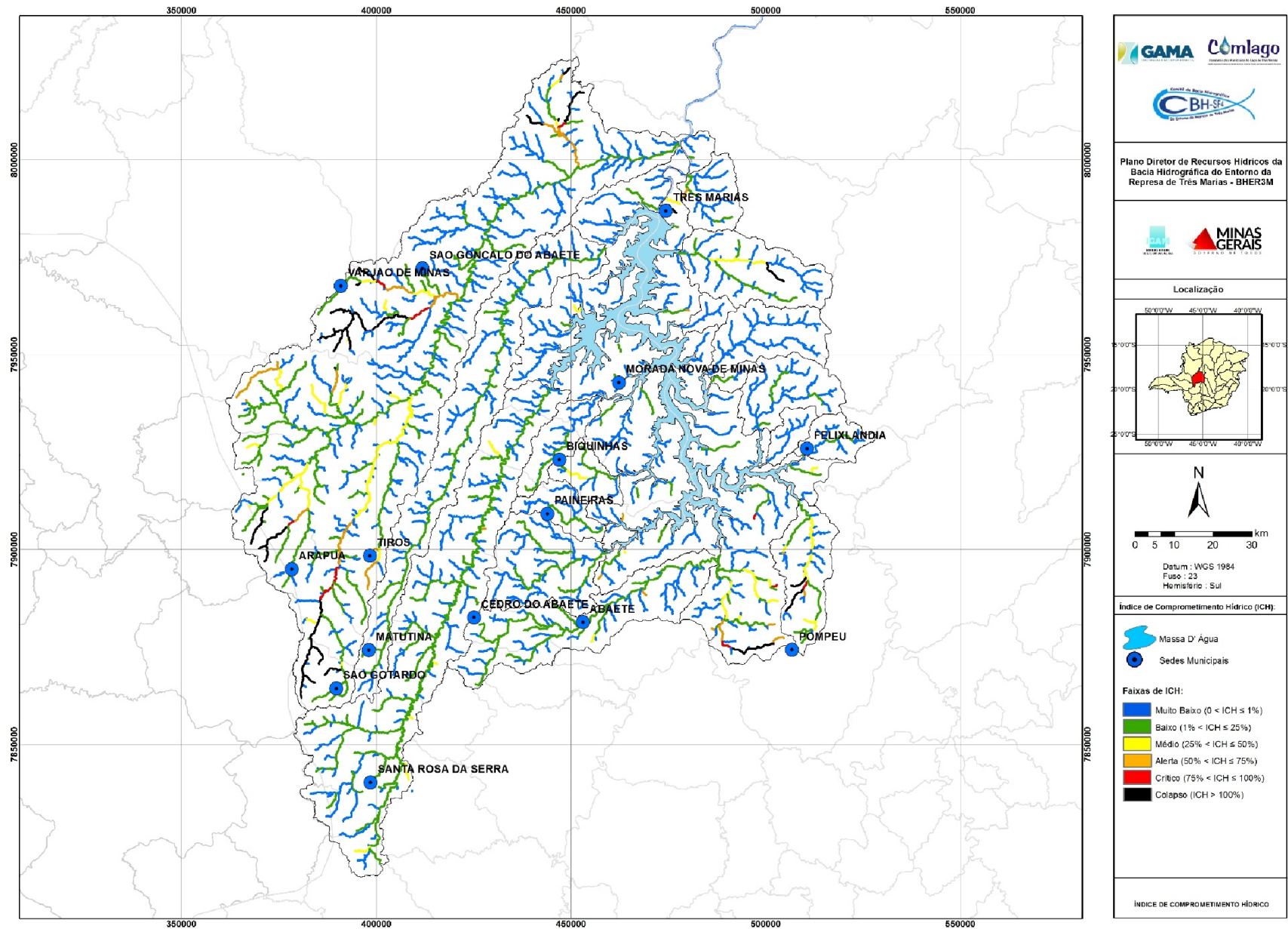


Figura 4.9 - Simulação ICH, vazão de referência Q95 – Cena 2015.

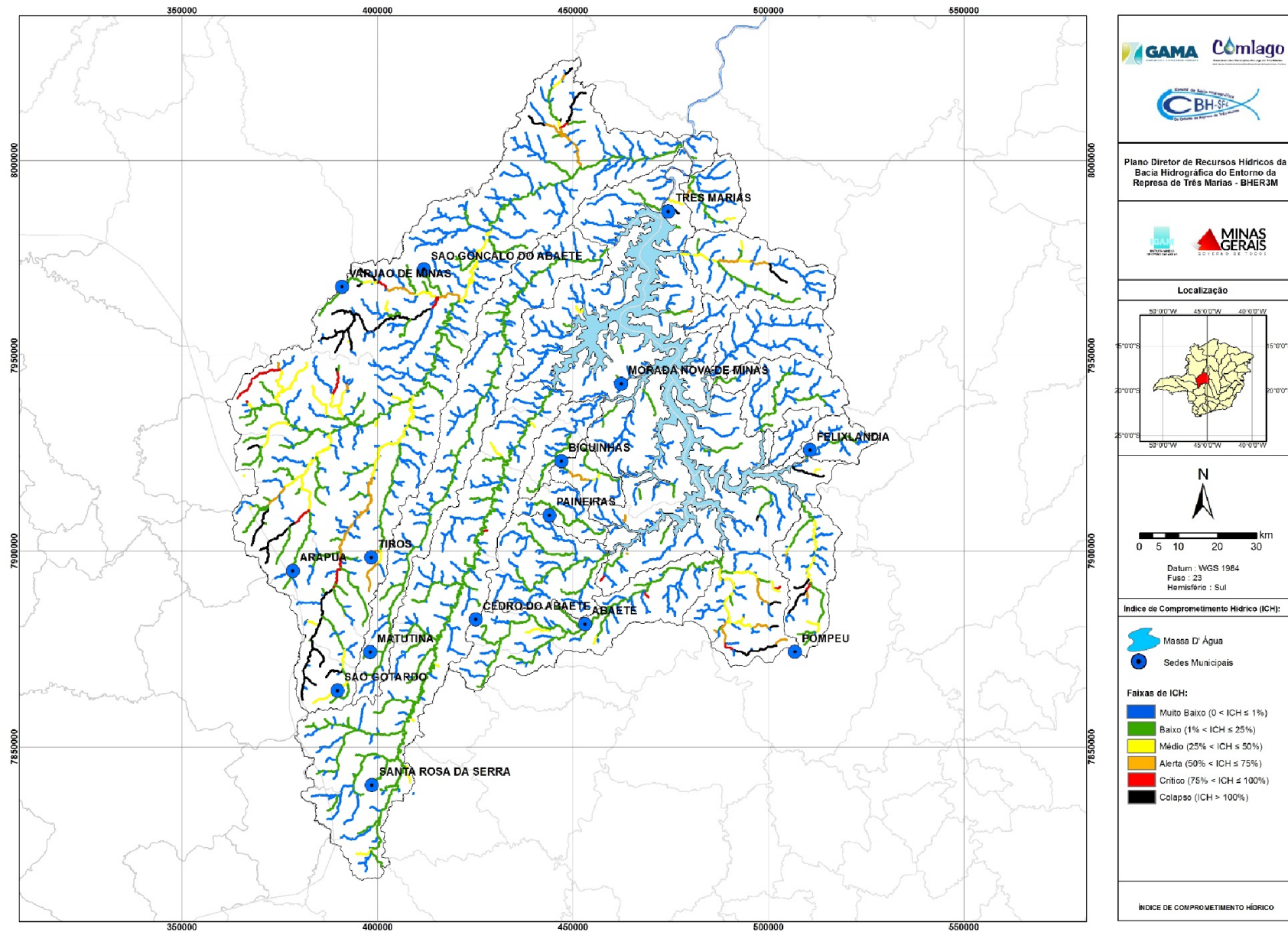


Figura 4.10 - Simulação ICH, vazão de referência Q95 – Cena 2020 do cenário tendencial.

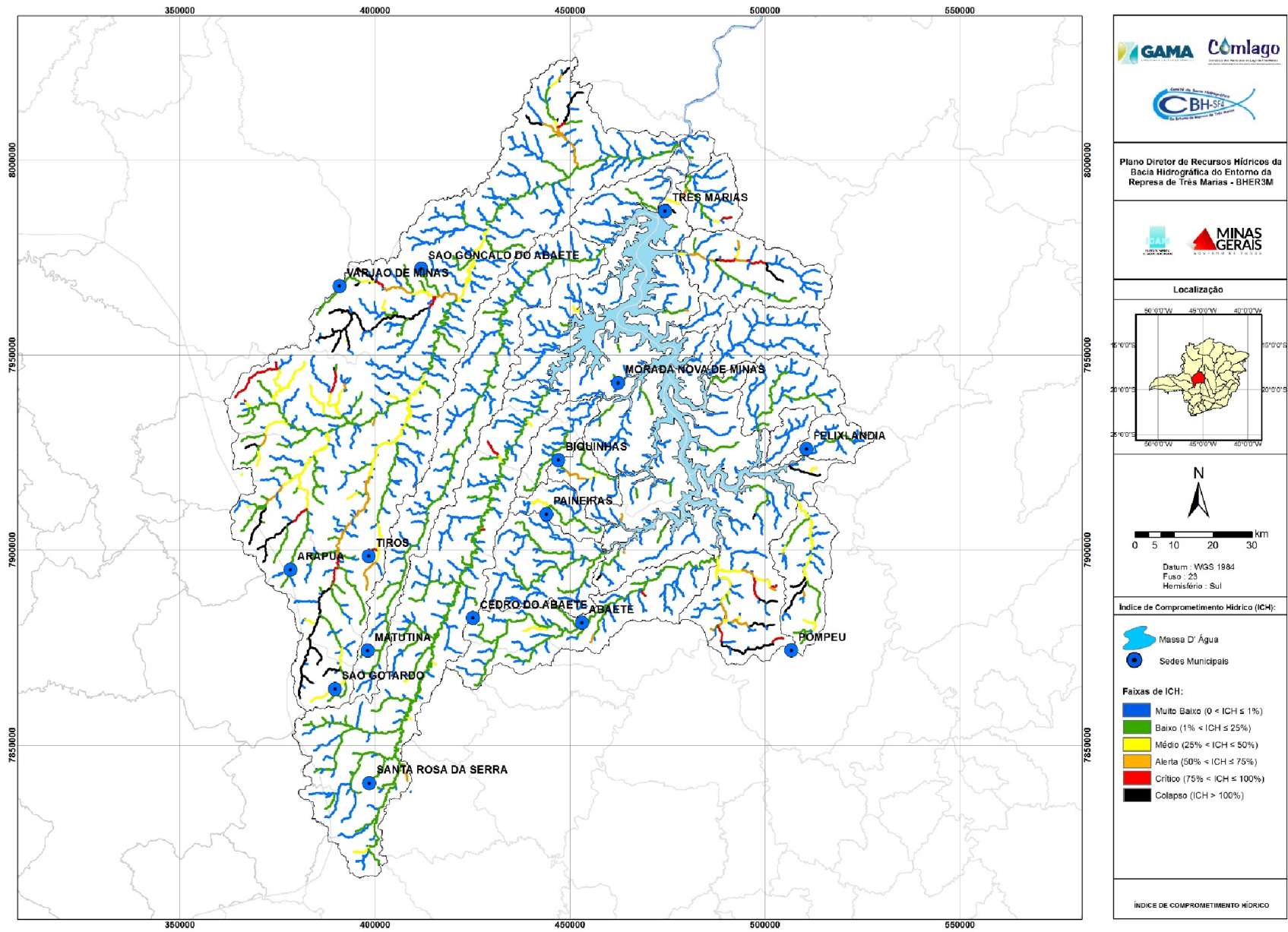


Figura 4.11 - Simulação ICH, vazão de referência Q95 – Cena 2025 do cenário tendencial.

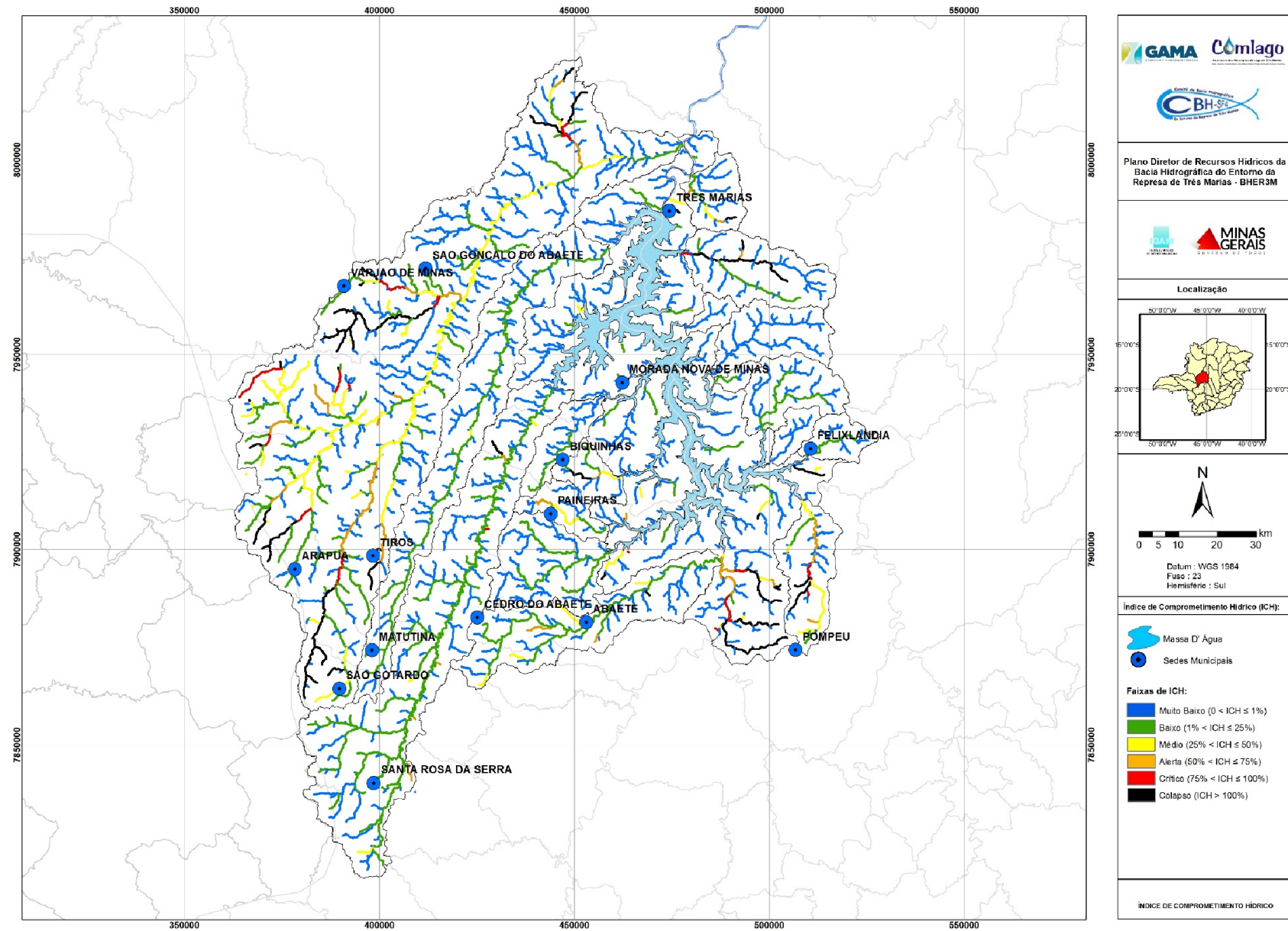


Figura 4.12 - Simulação ICH, vazão de referência Q95 – Cena 2035 do cenário tendencial.

Os **Quadro 4.1** a **Quadro 4.4** apresentam os balanços hídricos nos trechos de comprometimento crítico nas cenas atual, 2015, e nas cenas 2020, 2025 e 2035 do cenário tendencial, identificados nos mapas de índices de comprometimento (ICH's) apresentados acima. De modo geral, observa-se que na cena atual (2015) os déficits são restritos à disponibilidade outorgável em relação a vazão de referência 50% da Q7,10, o que de imediato nos remete a uma solução de compatibilização de alteração da vazão de referência que disponibilizasse maior quantidade de água, às custas de menor garantia de suprimento.

Embora esta alteração da vazão de referência seja uma medida não estrutural que equacionaria os déficits na cena atual (2015), o **Quadro 4.4** mostra que na cena 2035, mesmo duplicando-se a quantidade de água alocada para uso, seriam resolvidos os déficits na cabeceira do Abaeté, Córrego Mato Grosso, Córrego Cana Brava e seus afluentes e córrego do Jacú (afluente do Ribeirão São Bento).

Outro ponto que pode ser observado é que os déficits ocorrem praticamente nas regiões de cabeceira, justamente nos pontos onde as vazões são reduzidas e onde ocorre na UPGRH SF4 a demanda de maior monta (irrigação), por apresentar condições propícias de relevo e aptidão para o desenvolvimento da irrigação empresarial.

A vazão média de longo termo (MLT) é um indicativo de que as soluções estruturais para equacionamento dos déficits são possíveis e viáveis. Construções de reservatórios com eficiências de irrigação da ordem de 30% da MLT já seriam suficientes para equacionar todos os déficits identificados nos balanços hídricos.

Tem-se portanto, duas opções imediatas: no curto prazo o incremento da disponibilidade através da alteração da vazão de referência, e no médio e longo prazo a construção de reservatórios de pequeno e médio porte para incremento da disponibilidade hídrica. Contrapondo-se à esta última solução, existe a dificuldade de serem licenciados reservatórios para uso na irrigação, devido a interpretação da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

Analisando-se o crescimento das demandas e os déficits apresentados nos **Quadro 4.1** ao **Quadro 4.4** constata-se que o setor de irrigação apresenta o maior crescimento da demanda consuntiva ao longo da progressão do cenário, e também lhe cabe a maior parcela de consumo de

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 63
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

água. Tais fatores colocam esta categoria de demanda em um patamar de maior vulnerabilidade à escassez hídrica.

O impacto de um eventual colapso sobre usos prioritários, tais como a dessedentação humana e animal, poderia ser mitigado ou controlado pelos mecanismos legais e atos administrativos, a partir dos quais será possível a suspensão parcial ou total de usos menos prioritários em situações de escassez.

Também se verifica que as captações de água para abastecimento humano das sedes urbanas não serão afetadas pelo elevado grau de comprometimento prognosticado nos trechos classificados como críticos, seja por questões locacionais do sistema de captação, ou pelo fato da maioria das captações se dar a partir de mananciais subterrâneos. Não obstante, a **Figura 4.1** e a **Figura 4.12** mostram que algumas cidades, cujos sistemas de abastecimento de água utilizam de mananciais superficiais, se situam em regiões com índice de comprometimento da disponibilidade superficial de nível elevado a crítico: São Gotardo, Tiros e São Gonçalo do Abaeté.

São Gonçalo do Abaeté, faz sua captação no córrego do Lenço, que apresenta um comprometimento classificado como baixo, no horizonte deste plano. Porém a bacia do ribeirão Santo Inácio, do qual é tributário, apresenta vários trechos com comprometimento elevado ou crítico.

O município de Tiros, faz sua captação no córrego Tiros, que apresenta índices em nível de alerta no horizonte de 2035 próximo à sede municipal, e índices de comprometimento elevado ou crítico nas cabeceiras.

Já o município de Abaeté, realiza captação em um manancial crítico do ponto de vista de qualidade de água. Entretanto, esta deterioração se dá a jusante da captação, não estando este manancial em condições críticas de comprometimento da disponibilidade hídrica quantitativa.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 64
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 4.1 - Disponibilidades hídricas naturais e saldo após atender demandas na cena atual (2015)

Rio ou trecho de rio	Disp. Outorgável (m³/h)			MLT (m³/h)	Demanda Consuntiva (m³/h)						Saldo Balanço (m³/h)		
	90%Q90	90%Q95	50%Q710		Urb.	Rur.	Ind.	Irrig.	Pec.	Total	90%Q90	90%Q95	50%Q710
Córrego Santo Inácio	2.095,4	1.694,9	736,0	17.925,0	13,6	0,0	0,0	722,9	9,3	745,8	1.349,6	949,1	-9,8
Ribeirão do Andrade	4.064,5	3.306,9	1.286,8	31.723,7	0,0	1,7	0,0	2.351,7	64,9	2.418,3	1.646,2	888,6	-1.131,5
Córrego do Jacu (Afl. Ribeirão São Bento)	1.042,4	837,9	408,6	9.822,0	0,0	0,0	0,0	409,8	26,0	435,8	606,6	402,1	-27,2
Rio Abaeté (Conf. Cór. Tiros)	10.366,1	8.503,8	2.833,4	71.071,0	30,9	9,1	16,3	3.403,9	159,0	3.619,2	6.746,9	4.884,6	-785,8
Córrego Mato Grosso	922,0	740,3	368,4	8.836,9	24,4	0,4	0,0	575,1	0,0	599,9	322,1	140,4	-231,5
Córrego do Brito (Af. Cana Brava)	495,6	395,8	218,3	5.176,0	0,0	0,0	0,0	364,0	0,0	364,0	131,6	31,8	-145,7

Quadro 4.2 - Disponibilidades hídricas naturais e saldo após atender demandas na cena 2020

Rio ou trecho de rio	Disp. Outorgável (m³/h)			MLT (m³/h)	Demanda Consuntiva (m³/h)						Saldo Balanço		
	90%Q90	90%Q95	50%Q710		Urb.	Rural	Ind.	Irrig.	Pec.	Total	90%Q90	90%Q95	50%Q710
Córrego Santo Inácio	2.095,4	1.694,9	736	17.925	14,5	0	0	722,9	9,4	746,8	1.348,60	948,10	-10,80
Ribeirão do Andrade	4.064,5	3.306,9	1.286,8	31.723,7	0	1,7	0	3.111,90	72	3185,6	878,90	121,30	-1.898,80
Córrego do Jacu (Afl. Rib. São Bento)	1.151,1	926,1	444	10.699	0	0,5	0	962,10	29,6	992,2	158,90	-66,10	-548,20
Rio Abaeté trecho de cabeceira	3.554,8	2.888,8	1.149,4	28.265	32,6	6,3	17,55	3844	66,9	3967,35	-412,55	-1.078,55	-2.817,95
Córrego Mato Grosso (antes da confluência com o córrego da saudade)	1.122,8	903,2	435	10.471,5	32,7	0,4	2,96	1.188,00	42,2	1266,26	-143,46	-363,06	-831,26
Cab. do Córrego do Bugi (Af. Mato Grosso)	522	417,4	228	5.417	0	0	0	301,4	0	301,4	220,60	116,00	-73,40
Córregodo Brito - Aflu. Do Córrego Cana Brava	495,6	395,8	218,3	5.176,6	0	0	0	444,50	0	444,5	51,10	-48,70	-226,20
Ribeirão do Boi	2453	1.986,9	840,7	20.533	0	0	0	1226,9	0	1226,9	1.226,10	760,00	-386,20
Riacho Pedra	3.491,7	2.551,1	1.035,9	25.417	3,3	0	0	1.488,90	7,7	1499,9	1.991,80	1.051,20	-464,00

Quadro 4.3 - Disponibilidades hídricas naturais e saldo após atender demandas na cena 2025

Rio ou trecho de rio	Disp. Outorgável (m³/h)			MLT (m³/h)	Demanda Consuntiva (m³/h)						Saldo Balanço		
	90%Q90	90%Q95	50%Q710		Urb.	Rural	Ind.	Irrig.	Pec.	Total	90%Q90	90%Q95	50%Q710
Córrego Santo Inácio	2.095,4	1.694,9	736,0	17.925,0	14,5	0	0	722,9	9,4	746,8	1.348,60	948,10	-10,80
Ribeirão do Andrade	4.064,5	3.306,9	1.286,8	31.723,7	0	1,7	0	3.111,90	72	3185,6	878,90	121,30	-1.898,80
Córrego do Jacu (Afl. Rib. São Bento)	1.151,1	926,1	444,0	10.699,0	0	0,5	0	962,10	29,6	992,2	158,90	-66,10	-548,20
Rio Abaeté trecho de cabeceira	3.554,8	2.888,8	1.149,4	28.265,0	32,6	6,3	17,55	3844	66,9	3967,35	-412,55	-1.078,55	-2.817,95
Córrego Mato Grosso	1.122,8	903,2	435,0	10.471,5	32,7	0,4	2,96	1.188,00	42,2	1266,26	-143,46	-363,06	-831,26
Cab. do Córrego do Bugi (Af. Mato Grosso)	1.226,1	987,0	468,0	111.296,0	0	0	0	504,5	0	504,5	721,60	482,53	-36,50
Aflu. Do Córrego Cana Brava	495,6	395,8	218,3	5.176,6	0	0	0	290,70	0	290,7	204,90	105,10	-72,40
Ribeirão do Boi	2.453,0	1.986,9	840,7	20.533,0	0	0	0	1865,5	0	1865,5	587,50	121,40	-1.024,80
Riacho Pedra	3.491,7	2.551,1	1.035,9	25.417,0	3,6	0	0	1.488,90	8,8	1501,3	1.990,40	1.049,80	-465,40

Quadro 4.4 - Disponibilidades hídricas naturais e saldo após atender demandas na cena 2035

Rio ou trecho de rio	Disp. Outorgável (m³/h)			MLT (m³/h)	Demanda Consuntiva (m³/h)						Saldo Balanço		
	90%Q90	90%Q95	50%Q710		Urb.	Rural	Ind.	Irrig.	Pec.	Total	90%Q90	90%Q95	50%Q710
Córrego Santo Inácio	2.095,4	1.694,9	736,0	17.925,0	17,8	0,0	0,0	796,8	10,3	824,9	1.270,5	870,0	-88,9
Ribeirão do Andrade	4.064,5	3.306,9	1.286,8	31.723,7	0,0	1,7	0,0	3.111,9	100,5	3.214,1	850,4	92,8	-1.927,3
Córrego Baú (Af. Areado)	1.022,0	821,4	401,9	9.657,0	2,4	0,4	0,0	328,5	176,6	507,9	514,1	313,5	-106,1
Córrego do Jacu (Afl. Rib. São Bento)	1.151,1	926,1	444,0	10.699,0	0,0	0,5	0,0	962,1	43,6	1.006,2	144,9	-80,1	-562,2
Rio Abaeté trecho de cabeceira	3.554,8	2.888,8	1.149,4	28.265,0	195,6	12,6	116,6	4.805,4	122,7	5.252,9	-1.698,0	-2.364,0	-4.103,5
Córrego Mato Grosso	1.122,8	903,2	435,0	10.471,5	32,8	0,4	3,0	1.188,7	42,2	1.267,1	-144,3	-363,9	-832,1
Cab. do Córrego do Bugi (Af. Mato Grosso)	465,0	371,2	206,9	4.900,0	0,0	0,0	0,0	581,0	0,0	581,0	-116,0	-209,8	-374,1
Aflu. Do Córrego Cana Brava	495,6	395,8	218,3	5.176,6	0,0	0,0	0,0	1.536,6	131,1	1.667,7	-1.172,1	-1.271,9	-1.449,4
Ribeirão do Boi	2.453,0	1.986,9	840,7	20.533,0	0,0	0,0	0,0	4.663,8	0,0	4.663,8	-2.210,8	-2.676,9	-3.823,1
Riacho Pedra	3.491,7	2.551,1	1.035,9	25.417,0	4,1	0	0	1.860,4	11,8	1876,3	1.615,5	674,8	-840,40

5 DIRETRIZES PARA COMPATIBILIZAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA

As etapas de diagnóstico e prognóstico identificaram vários problemas afetos a gestão de recursos hídricos, que necessitam ser mitigados ou solucionados dentro do horizonte deste plano. Os problemas abrangem desde impactos decorrentes do uso e ocupação do solo, competição entre usos, déficits de disponibilidades, prognóstico de crescimento de demandas e outros. Uma síntese dos principais problemas identificados nas fases de diagnóstico e prognóstico, e seus respectivos impactos, é apresentada no **Quadro 5.1**.

Nas consultas públicas realizadas durante a elaboração deste plano diretor foram registradas menções em relação ao funcionamento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e também em relação a aspectos de má conduta dos usuários de água na bacia. Sistematizando estas citações no **Quadro 5.2** observa-se que de alguma forma as mesmas apresentam um relacionamento com a implementação dos instrumentos de gestão na bacia. Embora seja apenas uma citação e não uma constatação técnica validada, essa melhoria dos processos relativos aos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos no âmbito da UPGRH-SF04 pode ser considerado como um anseio do meio social.

Cabe comentar que apenas a simulação de arrecadação com a cobrança pelo uso de água foi apresentada nas audiências públicas realizadas em novembro de 2014, cujo tema tratou da compatibilização e diretrizes para instrumentos de gestão, de forma a subsidiar o fornecimento por parte do CBH, de diretrizes para estruturação do programa de ação, conforme será apresentado adiante.

Face à conjuntura apresentada acerca do comprometimento das disponibilidades hídricas, em quantidade e em qualidade, o CBH do Entorno de Três Marias forneceu diretrizes para elaboração do programa de ações, apresentadas no **Quadro 5.3**.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 67
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 5.1 - Problemas identificados na fase de diagnóstico e prognóstico.

Problema instalado ou potencial	Impactos sobre os recursos hídricos
Existem cerca de 67.000 hectares de pastagens degradadas e 24.000 hectares de solos expostos, sendo que 270.000 hectares apresentam restrições à pastagem plantada.	Aceleração de processos erosivos e excessos de aporte de sedimentos nos cursos de água. Alteração dos processos hidrológicos: infiltração, escoamento sub-superficial, volumes de base.
Deterioração da qualidade de água nas cabeceiras do rio Borrachudo, córrego Tiros e do ribeirão Marmelada devido à contaminação por coliformes fecais e matéria orgânica	As condições pedológicas e geomorfológicas favorecem o desenvolvimento do agronegócio nas regiões de cabeceira dos afluentes da UPGRH-SF04, onde a demanda por água é intensiva, a disponibilidade hídrica reduzida, e sua qualidade deteriorada.
O potencial hidrelétrico no rio Abaeté será impactado negativamente em até 4% da energia gerada, devido ao crescimento do consumo de água prognosticado.	Diversos fatores sinalizam ser pouco factível a implantação de PCHs em curto espaço de tempo devido ao preço pouco atrativo, movimentos ambientalistas resistentes a estes empreendimentos e, principalmente, o impacto da perda de energia devido ao consumo instalado a montante.
Demanda consuntiva de irrigação crescerá entre 2015 a 2035, de 11.994,0 m ³ /h para 21.193,3 m ³ /h.	Aumento significativo no Índice de Comprometimento Hídrico (ICH). Trechos de comprimento crítico se alastram por toda a bacia, inclusive na calha do rio Abaeté, onde se tinha em sua maioria um comprometimento médio.
A população da Zona Rural dos municípios de Três Marias e São Gonçalo do Abaeté tem crescido a taxas elevadas - acima de 3% a.a., devido a fluxo migratório impulsionado pelo mercado imobiliário de loteamentos e chácaras	Além das taxas de crescimento da zona rural serem positivas (na maioria dos municípios brasileiros é negativa), elas são elevadas. Na maioria dos casos, os loteamentos se instalam em áreas que já tiveram sua cobertura vegetal convertida e carecem de infraestrutura de saneamento básico de forma a mitigar o impacto na qualidade das águas.
População de Bovinos e Suínos crescem a taxas elevadas (2,71% e 4,38% respectivamente) demandando água e impactando sua qualidade.	Este crescimento a taxas elevadas provoca aumento do consumo de água 2.390 m ³ /h em 2015 para 3.134 m ³ /h em 2035, no total. Também estimulam o aumento da indústria de laticínios e de frigoríficos, que pelos seus processos apresentam um grande potencial de poluição por matéria orgânica (DBO). Um impacto considerável ocorre sobre o uso do solo e das nascentes, ocasionado pelo pisoteio dos rebanhos.
Cerca de 49,35% da cobertura da população urbana se encontra classificada na situação "Sem expectativa de Tratamento" pelas tendências apontadas pelo Programa Minas Trata Esgoto no Alto São Francisco, onde se insere a maior parte dos municípios da UPGRH SF4.	Níveis de coleta e tratamento, projetados de acordo com o cenário tendencial, são baixos e incompatíveis com as classes de qualidade da proposta de Enquadramento.
Déficit total para suprimento das demandas em 2035 estimado em 13.266 m ³ /h.	Balanço hídrico quantitativo desfavorável, tendo apresentado comprometimento elevado ou crítico, em diversos trechos, já na cena atual e também nas futuras.
Tendência de triplicar a área irrigada no município de Tiros, que provavelmente será uma nova fronteira de expansão agrícola	O impacto sobre o Rio Abaeté e Ribeirão Tiros, será significativo.
Índices de coleta e tratamento insatisfatórios, bem como impossibilidade de atendimento da classe 2 com tratamento a nível secundário.	Deterioração da qualidade da água em função da contaminação por esgotos domésticos. Impossibilidade de atendimento dos usos preponderantes para a Classe 2.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 68
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 5.2 - Obstáculos citados como críticos em relação ao sistema de recursos hídricos e seus instrumentos de gestão, na visão dos participantes das audiências públicas

Problema instalado ou potenciais	Impactos sobre os recursos hídricos
Dificuldades de obtenção de licenças para construção de novos barramentos	Impossibilita a construção de barragens, levando os usuários a realização de captações a fio de água, o que impede o incremento da disponibilidade hídrica e majora o impacto da demanda sobre o corpo hídrico durante a estiagem.
Falta de fiscalização para usuários não outorgados	Usuários não possuidores de outorga estão irregulares e impactam não somente o meio-ambiente e os recursos hídricos como também aqueles que fazem uso legal.
Dificuldades de obtenção de outorgas junto às SUPRAM'S	A demora na análise de processos de outorga, independente da sua conclusão pelo deferimento ou indeferimento, prejudica a instalação de empreendimentos e o desenvolvimento das atividades produtivas.
Falta de conscientização e conhecimento dos agricultores e produtores no manejo de água e solo	A despeito do código florestal resguardar áreas de proteção permanente, tem se verificado um grande impacto do setor agrícola (grandes e pequenos agricultores) sobre as matas ripárias. Problemas identificados na bacia: manejo inadequado de bovinos sobre nascentes, desmatamento e incêndio de nascentes e veredas, desrespeito à área mínima protegida pelo código.
Estimativa de arrecadação com a cobrança pelo uso da água foi estimado em torno de R\$ 1.000.000,00,	Devido à lei 9.433/97 estabelecer o limite de 7,5% do total arrecadado com a cobrança para custeio da agência de bacia, a criação destes organismos e a formalização dos contratos de gestão tem se tornado inviável, e por consequência impedem a plena implantação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a plena implementação dos instrumentos de gestão.

Conforme já mencionado anteriormente, em relação à compatibilização qualitativa, o CBH do Entorno de Três Marias manifestou-se pela manutenção da **classe 2** como diretriz de Enquadramento. A diretriz principal para compatibilização qualitativa, para que se atinja minimamente a Classe 2 no horizonte do plano diretor é apresentada no **Quadro 5.4**, e contém as eficiências mínimas necessárias a serem desempenhadas pelos sistemas de tratamento, para remoção de matéria orgânica (DBO), nutrientes e coliformes. No **Quadro 5.4**, estão relacionados todos os municípios que possuem sedes municipais ou distritos com presença de população urbana na bacia. Esta diretriz deverá ser levada como premissa na elaboração do programa de ações na bacia, de modo a prover a compatibilização qualitativa na UPGRH-SF04.

Quadro 5.3 - Diretrizes e ações propostas pelo CBH do Entorno de Três Marias em oficina de compatibilização dos usos, realizada em novembro /2014, em Pompéu.

Diretrizes	Ações Propostas
Conhecimento das disponibilidades hídricas	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta de uma rede de monitoramento da quantidade de água nas cabeceiras; • Estudo para aumento da disponibilidade de água • Enquadramento de corpos de água
Conhecimento das demandas hídricas	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro de usuários; • Cadastro das pequenas e medias barragens existentes (volume, vazão regularizada); • Campanha de regularização (uso legal) no âmbito do CBH-SF04.
Medidas estruturais para aumento da oferta de água	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta de compatibilização dos déficits hídricos através de pequenos e médios barramentos, prioritariamente, nos rios de comprometimento crítico; • Operação destas barragens, respeitando os usos instalados na calha e a liberação da vazão mínima a jusante.
Adoção de Práticas de conservação de solo para aumento da infiltração e recarga hídrica	<ul style="list-style-type: none"> • Terraceamento; • Recuperação de áreas degradadas; • Recuperação e adequação de estradas rurais.
Proteção de Mananciais	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de APPs; • Cercamento de nascentes; • Pagamento por serviços ambientais; • Proteção de veredas; • Viveiro de mudas; • Condicionantes de outorgas em prol de melhor eficiência e boas práticas.
Educação Ambiental e incentivo a boas práticas de conservação de água e solo	<ul style="list-style-type: none"> • Conscientização para evitar queimadas; • Melhoria de práticas agrícolas pela agricultura familiar em áreas de nascentes e veredas; • Preservação de matas ciliares; • Uso legal da água; • Saneamento Rural.
Fomentar estudos e projetos para Saneamento Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Plano Municipal de Saneamento Básico; • Projetos de SES.

Quadro 5.4 - Eficiências de remoção de carga necessárias para atingir o Enquadramento proposto em 2035

Município	Eficiência de remoção necessária - 2035			
	DBO	N	P	Coliformes
ABAETÉ	96%	49%	71%	99,7%
ARAPUÁ	94%	52%	56%	99,7%
BIQUINHAS	89%	36%	68%	96%
CARMO DO PARANAÍBA	87%	36%	73%	98%
CEDRO DO ABAETÉ	91%	36%	73%	98,9%
FELIXLÂNDIA	94%	42%	73%	97%
LAGOA FORMOSA	87%	36%	33%	91%
MATUTINA	97%	47%	89%	99,9%
MORADA NOVA DE MINAS	95%	64%	92%	99%
PAINEIRAS	93%	44%	81%	98%
PATOS DE MINAS	87%	36%	33%	91%
POMPÉU	97%	59%	96%	99,8%
QUARTEL GERAL	87%	36%	33%	91%
RIO PARANAÍBA	80%	20%	22%	92%
SANTA ROSA DA SERRA	97%	46%	84%	99,8%
SÃO GONÇALO DO ABAETÉ	98%	45%	91%	99,9%
SÃO GOTARDO	99%	62%	95%	99,96%
TIROS	99%	54%	92%	99,9%
TRÊS MARIAS	96%	53%	79%	99,8%
VARJÃO DE MINAS	91%	46%	91%	98%

Diante das simulações realizadas, e dos processos simulados, as diretrizes de compatibilização para cada município, considerando-se a análise integrada da bacia hidrográfica são dadas a seguir. Para realização da análise comparativa a seguir, assumiu-se que os municípios sem nenhum tipo tratamento apresentam minimamente uma eficiência equivalente a um tratamento primário (DBO: 80%, P: 15%, N: 20%, coliformes: 85%), e os demais municípios apresentaram minimamente uma eficiência equivalente a um tratamento secundário (DBO: 94%, P: 51%, N: 52%, coliformes: 98%), portanto, quando não for mencionada adiante, nenhuma melhoria de eficiências ou processos para um determinado parâmetro em específico, significa que as eficiências de referência citadas acima, já atendem à classe 2.

1. O município de Abaeté pode manter os níveis atuais de coleta e tratamento de esgoto de 91%, entretanto é necessário melhorar a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado. Sugere-se a adoção de um sistema em nível secundário, visando aumentar as eficiências para os seguintes valores: DBO (94% para 96%), Fósforo (51% para 71%) e Coliformes (98% para 99,7%). Recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.

2. A ampliação futura prevista de rede de coleta e tratamento de esgoto para o município de Arapuá é de 100%. Para esta infraestrutura de saneamento e sistema de tratamento, três parâmetros (DBO, Fósforo e Coliformes) ainda ficam em desconformidade à classe de enquadramento. Assim, é necessário melhorar a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado visando uma de remoção de DBO (de 94% para 95%), de Fósforo (de 51% para 57%) e Coliformes (de 98% para 99,7%). Recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos;
3. Para o município de Biquinhas, deve-se implantar o nível de coleta com cobertura de 90% e um sistema de tratamento com as seguintes eficiências: DBO (89%), N (36%), P(68%), Coliformes (96%). Um sistema de tratamento em nível secundário, tipo UASB atende às eficiências mínimas necessárias para este município;
4. Para o município de Felixlândia, sugere-se ampliar o nível de coleta de 7% para 100% e melhorar a eficiência de remoção de fósforo no sistema de 51% para 73% que pode ser obtida através da adoção de sistema UASB com modificações de processos ou associadas a lagoas em série para proporcionar um polimento dos efluentes;
5. Para o município de Cedro do Abaeté, sugere-se ampliar o nível de coleta de 17% para 100% e melhorar a eficiência de remoção de fósforo (51% para 73%) no sistema UASB que pode ser obtida através de modificações de processos. A eficiência na remoção de coliformes também precisa ampliar de 98% para 99,8%. Recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos;
6. No município de Carmo do Paranaíba é necessário ampliar o nível de coleta e de tratamento para 100% em seus distritos urbanos fora da sede municipal, melhorar a eficiência de remoção de fósforo (de 33% para 73%) no sistema UASB que pode ser obtida através de modificações de processos e aumentar eficiência de remoção de coliformes de 91% para 99%. Sugere-se utilizar a infiltração direta no solo;
7. No município de Paineiras é necessário implantar 100% de coleta e de tratamento a nível secundário, com as seguintes eficiências: DBO (93%), N (44%), P(81%), Coliformes (98%). Pode ser adotado um sistema UASB seguido por lagoas ou mesmo a infiltração lenta no solo;
8. No município de Matutina, é necessário ampliar o nível de coleta de esgoto de 84% para 100% e melhorar a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado visando uma de remoção de DBO (de 92% para 97%), de Fósforo (de 45%

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 72
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

- para 89%) e Coliformes (de 96% para 99,9%). Sugere-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.
9. Em Morada Nova de Minas é necessário ampliar para 100% a rede de coleta e tratamento de esgoto. Além disso, é necessário investir em sistemas com as seguintes eficiências: DBO (95%), N (64%), P (92%), Coliformes (99%). Uma opção poderá ser a adoção de sistema UASB com modificações de processos, ou associadas lagoas em série para proporcionar um polimento dos efluentes. A disposição no solo também pode ser uma solução.
10. O nível de coleta e tratamento de esgoto em Pompéu precisa ser ampliada para 100%. Além disso, é necessário melhorar a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado visando uma de remoção de DBO (de 94% para 97%), de Fósforo (de 51% para 97%), de Nitrogênio (de 52% para 59%) e Coliformes (de 98% para 99,8%). Desta forma, recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.
11. O nível de coleta e tratamento de esgoto em Santa Rosa da Serra precisa ser ampliada de 81% para 100%. Além disso, é necessário melhorar a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado visando uma de remoção de DBO (de 94% para 97%), de Fósforo (de 51% para 84%) e Coliformes (de 98% para 99,8%). Desta forma, recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.
12. Em São Gonçalo do Abaeté, o nível de coleta e tratamento de esgoto precisa ser ampliado de 79% para 100%. Além disso, é necessário melhorar a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado visando uma de remoção de DBO (de 94% para 98%), de Fósforo (de 51% para 91%) e Coliformes (de 98% para 99,8%). Desta forma, recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.
13. Em São Gotardo, além da ampliação de 97% para 100% do nível de coleta e tratamento de esgoto, é necessário aumentar a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado visando uma de remoção de DBO (de 94% para 99%), Nitrogênio (52% para 62%), Fósforo (de 44% para 91%) e de Coliformes (de 98% para 99,96%). Desta forma, recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.

14. Em Tiros, o nível de coleta e tratamento de esgoto precisa ser ampliado de 79% para 100%. Além disso, é necessário melhorar a eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado visando uma de remoção de DBO (de 94% para 98%), de Fósforo (de 51% para 92%), de Nitrogênio (de 52% para 64%) e Coliformes (de 98% para 99,8%). Desta forma, recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.
15. No município de Três Marias o nível de coleta e tratamento precisa alcançar 100% e o sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado precisa de uma eficiência de remoção de DBO de 94% para 96%, Fósforo de 51% para 79%, Nitrogênio de 52% para 53% e Coliformes de 98% para 99,8%. Desta forma, recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.
16. No município de Varjão de Minas, o nível de coleta e tratamento precisa alcançar 100% e o sistema de tratamento do esgoto coletado e tratado precisa de uma eficiência de remoção de DBO mínima de 91%, Fósforo de 51% para 91% Coliformes de 98% para 99,8%. Desta forma, recomenda-se utilizar um sistema de tratamento por infiltração lenta que possui grande eficiência de remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos.
17. Nos municípios de Patos, Lagoa Formosa e Quartel Geral, a população urbana dentro da bacia deverá atingir o nível de coleta e tratamento de 50% a nível secundário, com as seguintes eficiências: DBO (87%), Nitrogênio (36%) e Fósforo (33%);
18. Nos municípios de Rio Paranaíba, a população urbana dentro da bacia poderá atingir o nível de coleta e tratamento de 60% a nível secundário, com as seguintes eficiências: DBO (80%), Nitrogênio (20%), Fósforo (22%) e coliformes (92%).

A proposta estabelece a classe 2 para os corpos de água superficiais na UPGRH SF4 atendendo aos usos de água atuais e futuros, em termos de qualidade. A classe 2 tem aptidão para recreação de contato primário, uma das vocações da região, atrelada ao lazer e ao turismo. Para isto, haverá necessidade de se prever um ambicioso programa de saneamento básico, com tratamento a nível adequado dos esgotos domésticos e industriais, atendendo-se os requisitos mínimos de eficiência de projeto e operação apresentados nestas diretrizes.

No que diz respeito aos déficits quantitativos apresentados a seguir nos **Quadro 4.1 a Quadro 4.4**, reforça-se a hipótese de equacionamento por meio de medidas estruturais, conforme

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 74
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

já aventando no capítulo anterior. Em virtude do direcionamento fornecido pela Câmara Técnica de Planos, do CBH do Entorno da represa de Três Marias, em dezembro de 2014, ao analisar os balanços hídricos e déficits e alternativas de compatibilização propostas pelos estudos técnicos, reforçou a adoção da $Q_{7,10}$ como vazão de referência e a manutenção da classe 2 como diretriz de Enquadramento.

Desta forma, o a referida Câmara Técnica, preteriu a alteração da vazão de referência para Q_{90} e a Q_{95} , como uma medida de compatibilização. Portanto, os balanços em relação a outras vazões de referência foram apresentados **Quadro 4.1** a **Quadro 4.4** somente a título de comparação.

O déficit total estimado na cena atual, 2015, em relação à $Q_{7,10}$, foi calculado em $-2.331 \text{ m}^3/\text{h}$. Na cena de 2035 do cenário tendencial foi quantificado em -13.266 m^3 , um crescimento de $9,1\%$ a.a. ao longo de 20 anos. Observa-se que ao longo do horizonte do plano, a taxa de crescimento dos déficits são superiores às taxas de crescimento da demanda – o que é perfeitamente explicado devido à relativização existente entre a disponibilidade e a demanda.

Ainda, o referido Grupo de Trabalho de Planos do CBH do Entorno da represa de Três Marias, em mesma ata acima citada, ao analisar a possibilidade de compatibilização dos déficits com medidas estruturais (construção de barragens), endossa uma *“proposta de ampliação nas acumulações de água, com um patamar mais amplo com a adequação ambiental das propriedades rurais em toda a bacia”*. De fato, os balanços mostram que a possibilidade de equacionamento dos déficits através de medidas estruturais de acumulação, constituem uma medida factível.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 75
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

6 ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA UGRH SF04

6.1 Premissas e Objetivos Estratégicos

No **Quadro 6.1** é apresentada uma declaração de premissas consideradas na estruturação do Programa Estratégico de Ações, ou simplesmente Programa de Ações proposto para a UGRH SF04.

Quadro 6.1 - Declaração de Premissas (continua)

Premissa 1	Os resultados apresentados na fase de diagnóstico e prognóstico, e reproduzidos de forma sintética no Capítulo 3, reproduzem com fidedignidade os problemas mais importantes a serem solucionados na UGRH SF04, a partir do qual será derivado um plano estratégico contemplando sua solução ou mitigação.
Premissa 2	Limitações referentes a aquisições de informações, mencionadas no Capítulo 3, oriundas de informações secundárias - tais como limitações da rede hidrométrica e cadastro de barragens - podem ser melhoradas e monitoradas dentro do horizonte de planejamento do projeto, agregando maior confiabilidade aos prognósticos de comprometimento qualitativo.
Premissa 3	Parte-se da premissa de que a atualização contínua de um modelo de balanço quali-quantitativo, similar ao que foi utilizado nas simulações do cenário tendencial, calibrado e aferido com novas estações de monitoramento propostas, retroalimentado com uma base de disponibilidade hídrica revisada, e considerando as barragens existentes na bacia, irá auxiliar a implantação de todos os instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia.
Premissa 4	O Setor de Saneamento Básico é o maior responsável pelo lançamento de cargas poluidoras remanescentes aos corpos de água, e as ações de controle e redução de cargas pontuais urbanas são necessárias e suficientes para atingir o Enquadramento de Corpos de água, de forma que o investimento por parte do setor em coleta e tratamento de efluentes nos níveis estabelecidos neste plano, são de fundamental importância para alcance da compatibilização qualitativa. Assim, assume-se como premissa de que haverá plena articulação entre o Setor de Saneamento e as diretrizes deste plano diretor da UGRH SF04.
Premissa 5	Dadas as Diretrizes fornecidas pelo Grupo de Acompanhamento Técnico do Plano Diretor, em Dezembro de 2014, assume-se como premissa que será mantida a vazão de referência Q7,10, para outorga e alcance de Enquadramento, e que o incremento da disponibilidade e equacionamento dos déficits pela alteração de referência – cogitada no relatório R3 – não prosperará.

Quadro 6.1 - Declaração de Premissas (conclusão)

<p>Premissa 6</p>	<p>Foi prognosticado um déficit total estimado para suprimento das demandas em 2035 da ordem 13.266 m³/h, e verificado que a agricultura irrigada é responsável por 85% do consumo de água na UPRGH SF04. Considerando que a agricultura irrigada é responsável por grande parcela da produção dos municípios, e que os balanços hídricos não consideraram a disponibilidade hídrica dos barramentos. Considerando ainda que se verificou que este déficit é perfeitamente equacionado por medidas de construção de barragens, foram fornecidas diretrizes para construção de novos barramentos, tanto pelo Grupo de Acompanhamento Técnico do Plano, como na Audiência Pública de Compatibilização. Adota-se como Premissa que o equacionamento dos déficits nos trechos classificados como críticos ou colapsados, não se dará a partir de medidas de racionamento nem de redução de fornecimento. Quando muito, os mesmos terão suas renovações de outorgas associadas a implementação de medidas de conservação de água, do solo, ou dos instrumentos de gestão.</p>
<p>Premissa 7</p>	<p>Uma vez que as simulações de valores arrecadados com implementação da Cobrança pelo Uso da Água, realizadas para este plano diretor, apontam para uma arrecadação provável de R\$ 1.000.000,00 (Um milhão de reais), adota-se como premissa que este plano não contemplará ações de investimento na bacia, mas sim ações que alavanquem a gestão e a articulação intersetorial: principalmente com o Setor de Saneamento Básico, Agricultura Irrigada e Poder Público Municipal responsável pela gestão do território.</p>
<p>Premissa 8</p>	<p>Todos os Instrumentos de Gestão estarão implantados e operantes.</p>
<p>Premissa 9</p>	<p>Ao longo do horizonte do Plano, o CBH do entorno da Represa de Três Marias se manterá operante no cumprimento das suas funções gerenciais e contará com o apoio de uma Agência de Bacia, capaz de lhe suportar tecnicamente, implementar, monitorar, divulgar os indicadores de implementação do plano e dos projetos concernentes à gestão de recursos hídricos na bacia.</p> <p>Também por hipótese, a Agência será mantida por recursos oriundos de outras fontes de financiamento, além dos 7,5% oriundos da Cobrança, para custear suas atividades.</p>

Diante das bases técnicas fornecidas nas etapas de diagnóstico e prognóstico, das premissas estabelecidas para estruturação do programa de ações, se estabeleceu para o Programa, os seguintes objetivos estratégicos:

- **Objetivo O1** – Proporcionar água em quantidade adequada aos usos pretendidos;
- **Objetivo O2** – Proporcionar água em qualidade compatível aos usos pretendidos e à manutenção dos ecossistemas aquáticos;
- **Objetivo O3** – Alinhar a política de saneamento básico com o instrumento enquadramento de corpos de água;

- **Objetivo 04** – Promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de áreas degradadas;
- **Objetivo 05** – Implementar e aprimorar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na UPGRH SF04.
- **Objetivo 06** – Promover a governança e a efetivação do processo de gestão de recursos hídricos na bacia.

O objetivo 1 se alinha principalmente com o equacionamento dos déficits hídricos identificados na bacia tanto na cena atual como na cena 2035 para o cenário tendencial; o objetivo 2 incorpora o enquadramento de corpos de água propriamente dito.

O objetivo 3 advém da necessidade de se melhorar processos de tratamento e aumento das eficiências operacionais das estações de tratamento, também tendo forte relação com o objetivo 2.

O objetivo 4 é oriundo das constatações realizadas no diagnóstico relativas à aceleração dos processos erosivos e sedimentométricos na bacia, e da necessidade de se aumentar proteção de mananciais.

O objetivo 5, surge como uma necessidade de se aprimorar a implementação dos instrumentos de gestão, fornecendo-lhe maior confiabilidade, maior agilidade na conclusão dos processos e maior transparência em relação aos saldos de disponibilidade hídrica. Os instrumentos de gestão previstos na política estadual devem estar em perfeita sintonia com os objetivos deste plano.

O objetivo 6 surge pela necessidade de se efetivar o processo de gestão de recursos hídricos, e garantir que todos os indicadores de acompanhamento das metas do plano, instrumentos da política de gerenciamento de recursos hídricos, sejam realizadas de forma transparente e levando em consideração os interesses de todos que são afetados pelos processos e resultados.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 78
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

6.2 Marco Lógico do Programa Plano Diretor de Recursos Hídricos

Para que sejam atingidos os objetivos estratégicos, foram propostas 23 ações (projetos) que pela sua natureza, similaridade, finalidade, podem ser agrupadas para maior compreensão, em 5 componentes conforme a seguir, juntamente com os indicadores para avaliação.

6.2.1 Componente I – Informações para Gestão

Esta componente agrega as ações que visam a melhoria da qualidade das informações que subsidiam a aplicação dos instrumentos de gestão, das disponibilidades hídricas e dos balanços hídricos nos afluentes da UPGRH – SF04. Para tal, se propõem ações como adensamento da rede de monitoramento, atualização da base de disponibilidades hídricas, cadastro de barramentos e outras, conforme **Quadro 6.2**.

Os resultados das ações pertinentes a esta componente, de forma indireta, impactarão positivamente no aprimoramento os instrumentos de gestão, em especial, a outorga, o enquadramento e a cobrança pelo uso da água.

Quadro 6.2 - Ações integrantes da Componente I – Informações para gestão de recursos hídricos

COMPONENTE I - INFORMAÇÕES PARA GESTÃO	Indicadores
AP 1 - Cadastro de Usuários de Água	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de cadastros de captações; Demanda total cadastrada por setor usuário;
AP 2 - Cadastro de obras hídricas	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de obras hídricas cadastradas;
AP 3 – Adensamento da rede de monitoramento fluviométrica	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de trechos de comprometimento elevado ou crítico monitorados;
AP 4 - Atualização da base de disponibilidades hídricas para emissão de outorga	<ul style="list-style-type: none"> Consultoria executada, homologada e utilizada pelas SUPRAM's nos processos de outorga;
AP 5 - Estudo de inventário de locais para construção de barramentos para incremento da disponibilidade hídrica	<ul style="list-style-type: none"> Volume regularizado (m³/h); Percentual do déficit, suprido pelo volume regularizado em cada cena;
AP 6 - Implementação de um sistema de monitoramento diário das aflúências em pontos de entrega, para fins de gerenciamento em períodos de escassez hídrica.	<ul style="list-style-type: none"> Sistema em funcionamento sendo utilizado na mediação e prevenção de conflitos mediante eventos extremos;
AP 7 - Adensamento de uma rede de monitoramento da qualidade de água	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de trechos em desconformidade monitorados; Percentuais de Violação entre a Classe monitorada e a Classe de Enquadramento;
AP 8 - Recalibração do Modelo de Qualidade de Água	<ul style="list-style-type: none"> Consultoria executada, homologada e utilizada pelas SUPRAM's nos processos de outorga e Licenciamento;

6.2.2 Componente II – Instrumentos de gestão

As ações pertinentes a esta componente se referem aos instrumentos de gestão: outorga, cobrança e sistema de informações (**Quadro 6.3**).

A criação de um sistema de outorga poderá tornar mais transparente e, uma vez publicadas as informações relativas aos saldos de disponibilidades hídricas nos diversos trechos, vai proporcionar um maior controle por parte do Estado, um maior engajamento por parte dos usuários, e por consequência um maior empoderamento do Comitê de Bacia.

A implementação da cobrança tem um papel fundamental que vai além de simplesmente ser um instrumento econômico indutor de eficiência, mas sim por financiar (mesmo que uma parcela mínima) o custeio do sistema e de algumas de suas ações.

O sistema de informações desempenhará a função de consolidar todas as informações necessárias a gestão de recursos hídricos.

Quadro 6.3 - Ações integrantes da Componente II – Instrumentos de Gestão

COMPONENTE II - INSTRUMENTOS DE GESTÃO	Indicadores
AP 17 - Implementação do Sistema de Informações em Gestão de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> Sistema implantado atendendo aos requisitos funcionais;
AP 19 - Implementação do Sistema de Controle de Outorgas	<ul style="list-style-type: none"> Déficit hídrico nos afluentes da UPGRH SF04, calculado em m³/h; Mapas de ICHs atualizados semestralmente de modo distribuído;
AP 20 - Implementação da cobrança pelo uso da água e mecanismos de adesão voluntária	<ul style="list-style-type: none"> Total arrecadado R\$/ano; Total de adesões voluntárias (R\$/ano);

6.2.3 Componente III – Articulação entre os setores

O enquadramento de corpos de água em classes de qualidade, de acordo com os usos pretendidos, é um dos instrumentos mais importantes e que, de maneira geral, tem como objetivo compatibilizar água em qualidade satisfatória aos usos futuros, sendo este o único instrumento que é comum às políticas de recursos hídricos e meio ambiente.

Uma vez que as questões afetas à qualidade de água também perpassam por interesses diversos dos setores usuários será necessária uma maior articulação entre os instrumentos reguladores do sistema de recursos hídricos e meio ambiente, com as políticas setoriais.

O Relatório R3 estabeleceu diretrizes para compatibilização quali-quantitativa, e apontou níveis de eficiências mínimas para as estações de tratamento, visando ao alcance da classe 2 nos

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 80
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

corpos de água da UPRH SF4. Sendo assim, é necessário que os agentes públicos privados atendam a estes requisitos de forma conjunta.

De forma mais específica, os setores de saneamento e industrial, que utilizam os corpos hídricos como corpos receptores dos seus efluentes tratados, devem se adequar as diretrizes deste plano diretor, e para isto são propostas as ações especificadas no **Quadro 6.4**.

Quadro 6.4 - Ações integrantes da Componente III – Articulação entre os setores

COMPONENTE III - ARTICULAÇÃO ENTRE SETORES	Indicadores
AP 9 - Monitoramento e adequação dos processos de tratamento efluentes industriais, às classes de enquadramento.	<ul style="list-style-type: none"> Quantidades de Indústrias com processos remodelados e melhorados em função das Classes de Enquadramento e das eficiências mínimas requeridas; Quantidade de Trechos em desconformidade com o Enquadramento a jusante de lançamentos;
AP 10 - Elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB alinhados com o enquadramento.	<ul style="list-style-type: none"> Percentual de PMSB aprovados; Percentual de PMSB aprovados em conformidade com as diretrizes deste plano diretor;
AP 11 - Elaborar e adequar processos de tratamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitários projetados e em operação com vistas à adequação à proposta de enquadramento	<ul style="list-style-type: none"> Quantidades de Municípios com processos remodelados e melhorados em função das eficiências mínimas estabelecidas neste Plano Diretor; Quantidade de Trechos em desconformidade com o Enquadramento a jusante de lançamentos;

6.2.4 Componente III – Recuperação Hidroambiental

As ações de recuperação hidroambiental (**Quadro 6.5**) e de proteção dos mananciais foram inseridas neste Programa em um contexto muito especial e por várias motivações, entre elas:

- ✓ São ações que propõe técnicas já assimiladas e praticadas na região;
- ✓ Já se encontram implementados no Alto São Francisco vários projetos com esse viés, e outros em carteira, financiados com os recursos da cobrança de águas de domínio federal na bacia do rio São Francisco, e contratados pela AGB Peixe Vivo;
- ✓ São ações práticas e emblemáticas, capazes de alinhar esforços de partes divergentes, uma vez que são de aceitação quase universal, independente de ainda serem questionados os seus reais efeitos sobre a melhoria da qualidade dos corpos de água.

Quadro 6.5 - Ações integrantes da Componente IV – Recuperação hidroambiental

COMPONENTE IV - RECUPERAÇÃO HIDROAMBIENTAL	Indicadores
AP 12 - Inserir a recuperação de nascentes e áreas degradadas no contexto da educação ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de ações de educação ambiental voltadas à preservação de nascentes; Participação de crianças nas escolas; Participação de pequenos produtores rurais; Participação de empreendedores de médio e grande porte; Registro de ações desencadeadas de forma voluntária após as ações de EA;
AP 13 - Elaborar e implementar um programa de proteção e recuperação de áreas degradadas	<ul style="list-style-type: none"> Área recuperada; Km de estradas recuperadas; Quantidade de barraginhas executadas;
AP 14 - Realizar um inventário das áreas degradadas na bacia	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de áreas cadastradas, diagnosticadas e hierarquizadas;
AP 15 - Realizar um inventário das nascentes e APP's a serem preservadas e recuperadas na bacia	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de nascentes cadastradas, diagnosticadas e hierarquizadas;
AP 16 - Elaborar e implementar um programa de proteção e recuperação de mananciais e nascentes	<ul style="list-style-type: none"> Número de nascentes protegidas e recuperadas.

6.2.5 Componente IV – Governança

As ações propostas neste grupo, conforme o **Quadro 6.6**, visam garantir a implementação do sistema de recursos hídricos e dos programas do Plano Diretor da UPGRH SF4, de uma forma que todos que são afetados ou tem interesses envolvidos, possam ter acesso às informações e compreender seu funcionamento e estágio de implementação.

Quadro 6.6 - Ações integrantes da Componente IV – Governança

COMPONENTE V - GOVERNANÇA	Indicadores
AP 18 - Implementação do sistema de acompanhamento das ações e metas do plano	<ul style="list-style-type: none"> Emissão Relatório Anual de Acompanhamento das ações do Plano;
AP 21 - Formatação de estrutura organizacional e estabelecimento de requisitos para celebração de contrato de gestão com a Agência de Bacia.	<ul style="list-style-type: none"> Formalização do contrato de gestão; Emissão Relatório Anual de Acompanhamento das ações do Plano;
AP 22 - Promover a capacitação continuada em Gerenciamento de Recursos Hídricos para os membros do CBH	<ul style="list-style-type: none"> Total de membros capacitados; Horas de treinamento;
AP 23 - Implementar o Programa de Comunicação Social.	<ul style="list-style-type: none"> Plano de comunicação aprovado; Operacionalização do Plano de Comunicação.

Na **Figura 6.1** apresenta-se o Marco Lógico do Programa, por meio de uma rede que representa a forma como as Ações se relacionam com as Metas e com os objetivos estratégicos do Programa.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 82
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS - PDRH - SF4

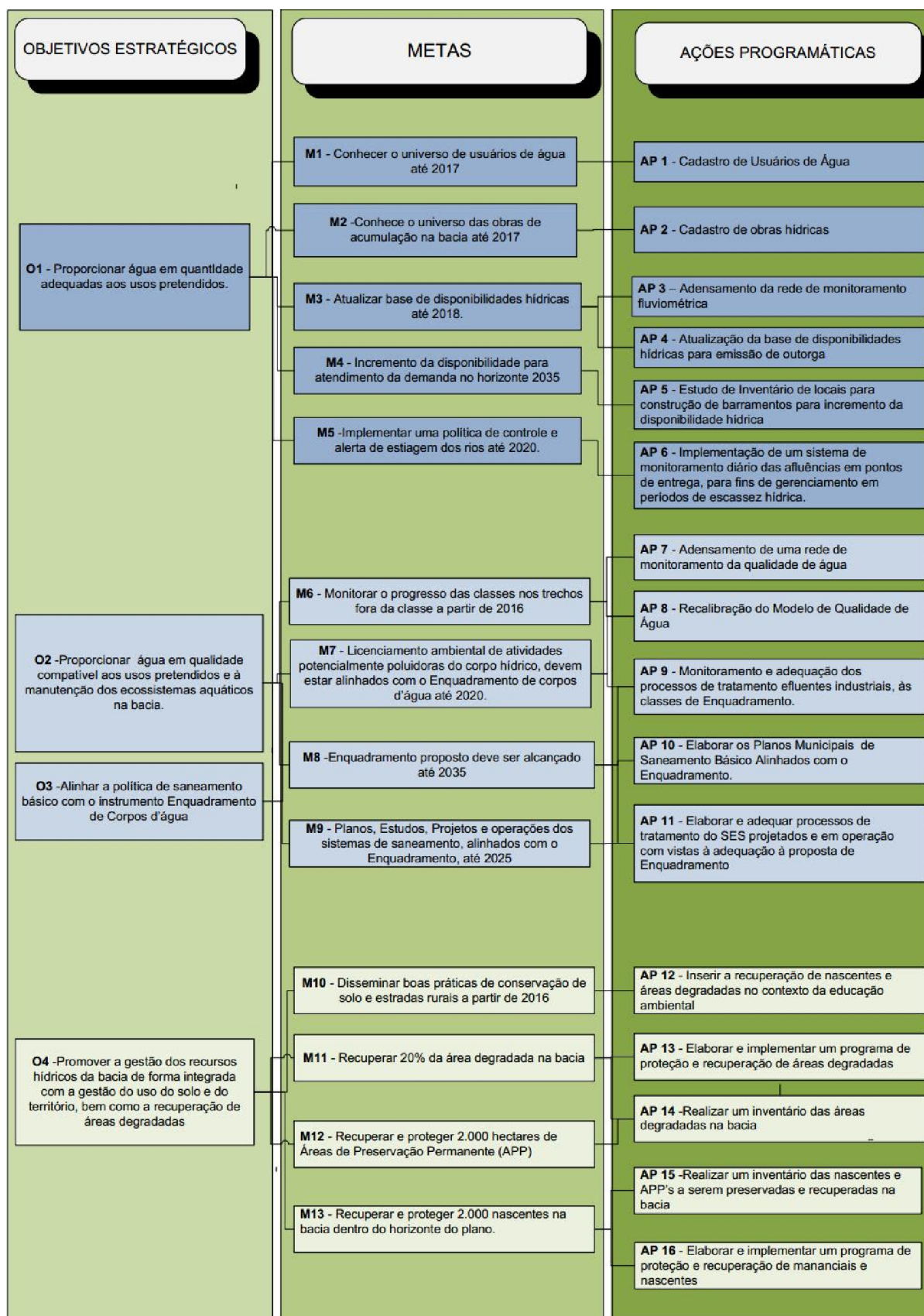


Figura 6.1 - Marco Lógico do Programa de ações do Plano de Recursos Hídricos (continua)

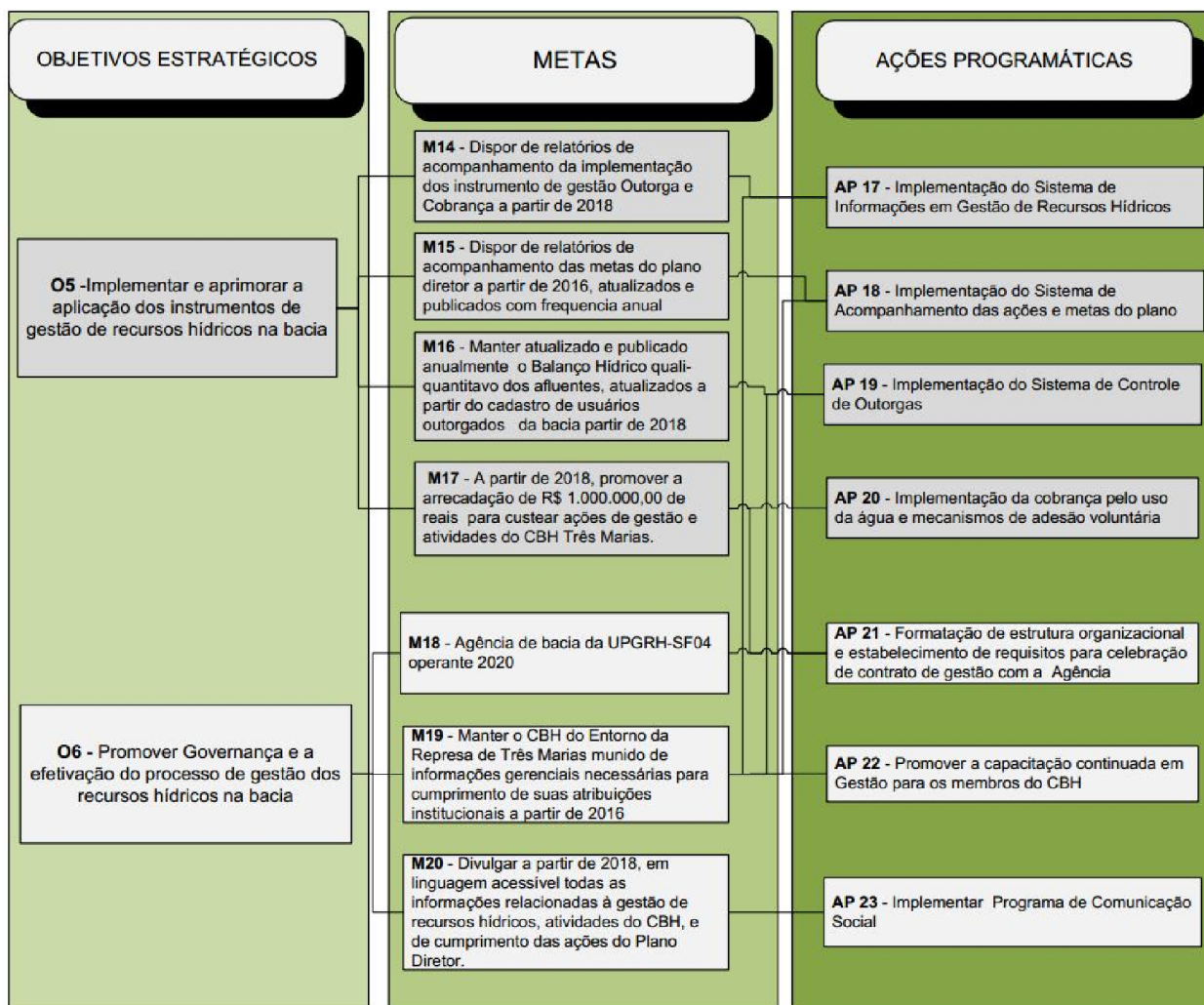


Figura 6.1 - Marco Lógico do Programa de ações do Plano de Recursos Hídricos (conclusão)

Nota: Fichas resumo das ações programáticas (AP's) são apresentadas no **apêndice I**

6.3 Hierarquização

A priorização de programas de ação é uma tarefa essencialmente política. Trata-se de um processo de negociação, sujeito a interpretações setoriais onde atores com maior influência podem tender a priorizar projetos de seus interesses além de estar fortemente sujeito a restrições orçamentárias.

Embora seja uma decisão política, poderá ser subsidiada pelos estudos técnicos da influência gerada pela interação das ações do programa. Porém independentemente da metodologia de priorização adotada, é indispensável que o gerente deste portfólio, seja o CBH, a futura Agência de Bacia ou o Estado, estabeleçam de forma negociada, uma sequência de prioridades a serem acatadas.

Para avaliar este tipo de prioridade temporal adotou-se a análise da Matriz Estrutural que avalia sistemicamente a relação de influência e dependência entre programas. A Matriz Estrutural tem sido adotada no processo de classificação de variáveis em estudos de Cenarização Prospectiva. Trata-se de uma abordagem simples na qual, a partir da indicação de que Programas afetam os demais, e com que intensidade, são geradas matrizes de influências diretas e indiretas que orientam sobre a natureza desses Programas, sempre dentro de uma visão sistêmica.

A **Figura 6.2** mostra os mapas de Efeitos (Influência/Dependência) Indiretos das ações integrantes do Programa. No primeiro caso, como foi explicado previamente, anotam-se apenas as influências diretas que cada Programa tem sobre os demais. No segundo caso são incluídas as influências indiretas em que um Programa influencia um terceiro por intermédio de sua influência em um Programa intermediário que os conecta. Portanto, este último mostra uma situação mais real da dinâmica a ser estabelecida pelos Programas de Ação.

Os gráficos mostram que o único programa classificado como estruturante é a implantação da Agência de Bacia (AP21) – o que pode ser explicado pela sua grande capacidade de alavancar os demais projetos. Sua dependência principal se dá em relação ao instrumento de gestão cobrança (AP 20), que financiará parte dos seus custos.

Existem três programas essencialmente estratégicos, a AP19 (controle de outorgas), AP22 (capacitação do CBH em Gestão) e AP 23 (Comunicação Social), que proporcionarão o empoderamento e a visibilidade das ações de gestão e do CBH.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 85
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Os Programas classificados como reguladores são: AP3, AP4, AP5, AP7, AP8, AP 9, AP 10, AP 11 e AP20. Observa-se que de forma massiva, os programas pertencentes à componente Informações para a Gestão que pode ser explicado pela forte relação entre as informações e os instrumentos de gestão. Também foram classificados como reguladores os programas da componente Articulação entre os Setores.

De forma muito coerente, o modelo classificou a AP17 – Sistema de Informações como um programa indicador que poderá ser usado para avaliar o sucesso das intervenções na bacia, o que de fato se espera como resultado desta ação.

Finalmente, existem os programas autônomos, e que podem ser implementados a qualquer momento. Também como era esperado, o modelo classificou nesta categoria os programas da componente recuperação ambiental.

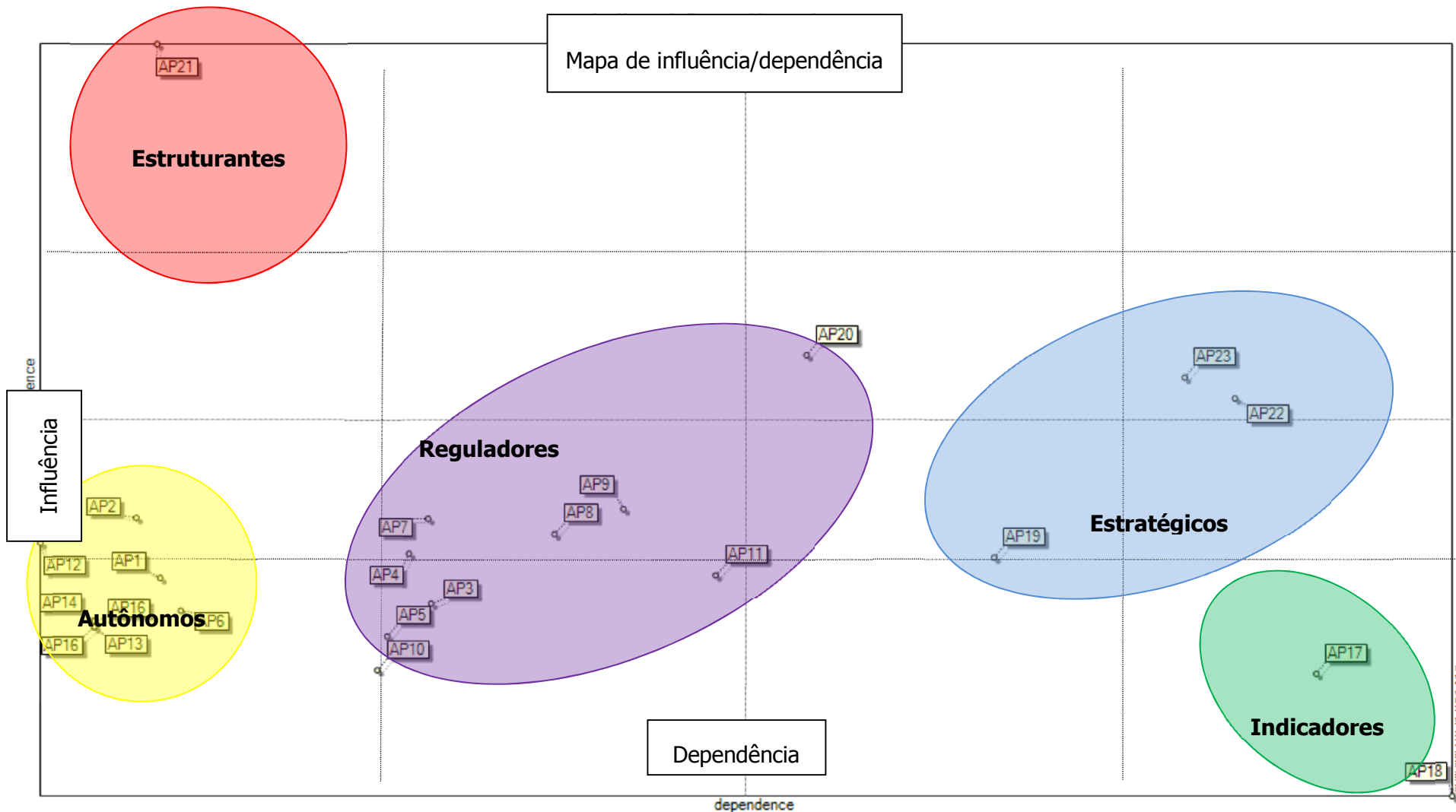


Figura 6.2 - Mapa de Efeitos Indiretos dos Programas propostos

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 87
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

7 CRONOGRAMA FÍSICO E ORÇAMENTO DO PROGRAMA

Os orçamentos das APs e uma proposta de cronograma de implantação dentro do horizonte de planejamento serão a seguir apresentados. Para fins de detalhamento de um futuro plano de aplicação, as ações propostas foram classificadas, quanto as suas naturezas, em quatro grupos: (1) Gestão; (2) Projetos; (3) Investimento e (4) Custeio. Este detalhamento, elucidará uma estratégia de implantação das ações, iniciada no capítulo anterior e aqui complementado a luz da informação dos seus custos e da sua classificação em categorias.

Um aspecto peculiar dos planos de recursos hídricos é que, para atingir seus objetivos de disponibilização de água em quantidade e qualidade, torna-se necessário a articulação com os demais setores econômicos. Sendo óbvio que esta articulação requer que os mesmos realizem os investimentos necessários, que na maioria dos casos são compostos por obras de infraestrutura sanitária, conhecidamente onerosas.

As simulações de arrecadação com o instrumento de Cobrança pelo Uso da Água apontam montantes de arrecadação na ordem de R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais) que, quando comparados aos custos do Programa, são irrisórios.

No **Quadro 7.1**, foram listadas as ações, seu grau de motricidade e seu orçamento, retirando-se as ações classificadas como investimento – uma vez que estas devem ser providas pelos setores a que se atrelam. O total a ser arrecadado sequer é suficiente para o financiamento da AP 21, custeio anual da Agência de Bacia ou entidade delegatária, ação detentora de maior capacidade de motricidade dentro do Programa. Isto pois o custeio da AP 21 está limitado aos 7,5% do total arrecadado pela cobrança, segundo a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Ao todo, o orçamento das ações de gestão atingem um montante de R\$ 4,8 milhões, as ações para desenvolvimento de projetos R\$ 4,2 milhões, as ações de custeio R\$ 0,9 milhões e as ações em investimento R\$ 67 milhões (ver detalhes no **Quadro 7.2**).

Como estratégia, recomenda-se primeiramente alavancar o financiamento do custeio da agência. Esta, por sua vez, alavancará as ações de gestão e projetos, que tornará mais provável a obtenção de financiamento do total necessário ao investimento.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 88
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 7.1 - Ponderação motricidade e orçamento

Ação	Motricidade	Orçamento	Ação	Motricidade	Orçamento
AP21	13,04%	745.440	AP1	3,78%	668.800
AP20	7,65%	332.087	AP3	3,35%	348.600
AP23	7,25%	41.054	AP6	3,22%	95.000
AP22	6,89%	80.000	AP14	3,04%	383.495
AP9	4,98%	243.000	AP16	3,04%	-
AP7	4,82%	159.000	AP13	2,94%	-
AP2	4,82%	331.200	AP15	2,94%	705.900
AP8	4,55%	62.000	AP5	2,78%	184.500
AP12	4,39%	868.167	AP10	2,19%	668.800
AP4	4,22%	121.600	AP17	2,12%	65.016
AP19	4,14%	331.200	AP18	0,00%	-
AP11	3,84%	668.800			

Quadro 7.2 – Classificação orçamentária dos custos das ações. (continua)

Código	AÇÕES PROGRAMÁTICAS	Gestão	Projetos	Investimento	Custeio anual
AP1	Cadastro de Usuários de Água	668.800	-	-	-
AP2	Cadastro de obras hídricas	193.500	-	-	-
AP3	Adensamento da rede de monitoramento fluviométrica	348.600	-	-	-
AP4	Atualização da base de disponibilidades hídricas para emissão de outorga	121.600	-	-	-
AP5	Inventário para construção de barramentos	184.500	-	-	-
AP6	Implementação de um sistema de monitoramento em períodos de escassez	95.000	-	-	-
AP7	Adensamento de uma rede de monitoramento da qualidade de água	159.000	-	-	-
AP8	Recalibração do Modelo de Qualidade de Água	62.000	-	-	-
AP9	Adequação dos processos de tratamento efluentes industriais	243.000	-	-	-
AP10	Alinhamento de PMSB com o Enquadramento.	-	1.907.599	-	-
AP11	Adequação dos processos de tratametro dos SES ao Enquadramento	-	2.243.841	22.438.414	-
AP12	EA para recuperação de nascentes e áreas degradadas	868.167	-	-	-
AP13	Prot, e recuperação de áreas degradadas	-	-	21.268.601	-

Quadro 7.3 – Classificação orçamentária dos custos das ações. (conclusão)

AP14	Inventário das áreas degradadas na bacia	383.495	-	-	-
AP15	Inventário das nascentes e APP's a serem preservadas e recuperadas na bacia	705.900	-	-	-
AP16	Proteção e recuperação de mananciais e nascentes	-	-	22.939.004	-
AP17	Implementação do Sistema de Informações em Gestão de Recursos Hídricos	65.016	-	-	-
AP18	Implement. do Sist.de acomp.das ações e metas do plano	-	-	-	-
AP19	Implementação do Sistema de Controle de Outorgas	331.200	-	-	-
AP20	Implementação da cobrança pelo uso da água	332.087	-	-	-
AP21	Agência de Bacia	-	-	-	745.440
AP22	Capacitação continuada em Gestão para o CBH	-	-	-	80.000
AP23	Comunicação Social	-	-	-	41.054
	Total	4.761.866	4.151.440	66.646.020	866.494

Nota: Fichas resumo das ações programáticas (AP's) são apresentadas no **apêndice I**

8 CONCLUSÕES

Este Relatório Síntese apresentou uma caracterização da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, referenciada no Sistema Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais como Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF4 - UPGRH SF4. Nesta caracterização foi apresentado um panorama histórico, e analisados os regimes das principais variáveis hidrológicas: chuva e vazão fluvial. Foram também apresentadas as estimativas dos usos consuntivos de água, na cena atual e em cenas de 2020, 2025 e 2035 do cenário tendencial. Ficou clara a preponderância do uso de água para irrigação. Também foram avaliados os usos não-consuntivos da água: geração de energia elétrica, turismo e manutenção de espécies aquáticas.

Em capítulo à parte, mas ainda na caracterização da UPGRH SF4, foi avaliada a qualidade de água dos corpos hídricos superficiais, tendo por base o monitoramento sistemático realizado pelo Programa Águas de Minas. Concluiu-se que os problemas atuais de qualidade de água, na grande totalidade, decorrem da poluição orgânica de origem humana e animal.

O balanço hídrico entre disponibilidades e demandas hídricas foi elaborado para a cena atual, ano 2015, e para as cenas 2020, 2025 e 2035 do cenário tendencial, ficando evidenciados os problemas existentes e potenciais de conflitos de uso de água, em quantidade.

Com base nas informações pregressas, foram propostas diretrizes de compatibilização das águas, em quantidade e qualidade, tendo por referência as indicações obtidas nas Consultas Públicas realizadas na UPGRH SF4 e nas manifestações do Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias. Especialmente nos aspectos qualitativos, foram indicadas as intervenções necessárias para cada município da UPGRH SF4.

Considerando estas diretrizes, foi estruturado o Plano Diretor de Recursos Hídricos da UPGRH SF4, na forma de premissas e objetivos estratégicos, e elaborado um Marco Lógico que organiza as 23 ações propostas (projetos) em 5 componentes, de acordo com as suas naturezas, similaridades e finalidades. Estas ações são comentadas e seus indicadores de implementação propostos. Em outra parte, é proposta uma priorização sistêmica destas ações.

Finalmente, é apresentado um cronograma físico e orçamentos para cada ação, as quais foram classificadas em Gestão, Projetos, Investimento e Custeio anual. Devido a restrições das fontes de recursos, já que o montante previsto para a arrecadação da cobrança pelo uso de água se mostrou insuficiente sequer para manter a Agência de Bacia em funcionamento, recomendou-

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 91
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

se primeiramente a busca de alternativas para o financiamento do custeio da agência. Esta, por sua vez, uma vez implantada e em funcionamento, alavancaria as ações de gestão e projetos, facilitando a busca e contratação de financiamentos para a realização dos investimentos previstos.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 92
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

9 BIBLIOGRAFIA

ACQUA Consultoria e Recuperação de Ambientes Aquáticos Ltda. MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NOS CÓRREGOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA VOTORANTIM METAIS ZINCO Rua Boaventura, no. 1620, sl. 3, Liberdade Belo Horizonte – MG. 2011.

ANA, Agência Nacional de Águas. *Atlas do Abastecimento Urbano de Água, 2010*. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acessado em: Março/2014.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. O *SIGEL* – Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico. Disponível em: < <http://sigel.aneel.gov.br/sigel.html>>. Acessado em: Março/2014.

BASTOS, S.Q & GOMES, J.E (2009). Dinâmica da agricultura no estado de Minas Gerais. Análise diferencial estrutural para o período de 1994-2008.

CASTRO, Miriam Aparecida. Fatores estruturantes e possíveis espécies indicadoras da assembleia de peixes de riachos afluentes do reservatório de Três Marias, MG / Miriam Aparecida de Castro. – Lavras: UFLA, 2012

CIRCUITO TURÍSTICO CAMINHOS DO INDIÁ. Disponível em <<http://www.caminhosdoindia.com.br/>> Acessado em 24 de Maio de 2014.

GAMA Engenharia de Recursos Hídricos. Plano diretor de recursos do Entorno da Represa de Três Marias – Relatório de Diagnóstico. R2 - Diagnóstico Estratégico e Análise de Cenários de desenvolvimento. Maceió: Gama Engenharia, 2015.

GAMA Engenharia de Recursos Hídricos. Plano diretor de recursos do Entorno da Represa de Três Marias – Relatório de Diagnóstico. R3 - Compatibilização e alternativas de disponibilidades e das demandas hídricas e Diretrizes para os instrumentos de gestão. Maceió: Gama Engenharia, 2015.

GAMA Engenharia de Recursos Hídricos. Plano diretor de recursos do Entorno da Represa de Três Marias – Relatório de Diagnóstico. R4 - Plano de Metas e Ações. Maceió: Gama Engenharia, 2015.

HAHN, N.S.; FUGI, R.; ALMEIDA, V.L.L.; RUSSO, M.R. & LOUREIRO, V.E. (1997). Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. eds. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá, EDUEM. p.141-162

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 93
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

HIDROWEB/ANA – Agencia Nacional de Águas. Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/>, visitado em 12/02/2014.

ICMBIO-MMA- Instituto Chico Mendes de conservação da biodiversidade. Estação Ecológica Pirapitinga, Brasília, 2013.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2006 . Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Visitado em 02/02/2014.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão de Águas. Outorgas e cadastros dos usuários. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/outorga>. Visitado em 07/04/2014.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão de Águas. Monitoramento das águas superficiais no estado de Minas Gerais.20013

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censos Demográficos*.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Pecuária Municipal (PPM)*.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2011. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acessado em: Março/2014

Souza, Rafael Couto Rosa. Distribuição e Composição do Ictioplâncton no reservatório de Três Marias, MG, Brasil / Rafael Couto Rosa de Souza. – Lavras: UFLA, 2013.

TALPO, Ewerton. O processo de modernização no sertão dos gerais: o caso particular do distrito de Andrequicé, município de Três Marias. 2009.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 94
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

10 APÊNDICE I – FICHAS RESUMO DAS AÇÕES PROGRAMÁTICAS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA UPGRH-SF4

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 95
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Ação Programática 1: Cadastro de Usuários de água
Componente: Informações para Gestão
Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em quantidade adequada aos usos pretendidos.
Classificação: Autônomo
Justificativa: A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (SF4) apresenta falhas no atendimento as demandas hídricas, quantificado pelo Índice de Comprometimento Hídrico (ICH). Há necessidade de um conhecimento mais preciso das demandas da bacia, uma vez que a PDRH SF4 utilizou de valores de demandas, na etapa de prospecção, estimados por métodos indiretos (projeções) utilizando dados censitários, além de localizações aproximadas ou arbitradas das demandas. Este conhecimento acurado das demandas deve ser encontrado através do cadastro de usuários, e posteriormente uma atualização dos valores de demanda hídrica na UPGRH SF4.
Objetivos e Metas: O objetivo desta Ação Programática é a realização do cadastro de usuários na Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias- SF4, até o ano de 2017. Neste deve ser cadastrados os empreendimentos (usuário de água) em suas seções, processar os dados obtidos sistematizando-os na forma de um banco de dados que será utilizado pelo IGAM e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, com objetivo conhecer adequadamente as demandas hídricas da UPGRH SF4 e conseqüentemente gerir os recursos hídricos de forma mais abalizada, garantindo assim o atendimento ao uso múltiplo e assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
Descrição Sucinta: Para se alcançar os fundamentos citados nas Políticas de Recursos Hídricos (Estadual e Nacional) é necessário a implementação de instrumentos de gestão como o plano de recursos hídricos, o Enquadramento de corpos d'água, o sistema de informações sobre recursos hídricos, a outorga e a cobrança. No entanto, alguns instrumentos de gestão são dependentes diretos das informações obtidas juntamente aos usuários; o sistema de informações, por sua vez, pode ser alimentado por estas informações; que subsidiam os respaldos técnicos da Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos e a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos. Mostra-se que é necessário conhecer o universo dos usuários de água de uma bacia, e conseqüentemente suas demandas, de maneira que seja realizado um balanço disponibilidade/demanda mais preciso. E a partir daí conhecer as verdadeiras necessidades, no concerne, ao gerenciamento da demanda e da disponibilidade da bacia.
Estimativa de Custo (R\$): 668.800,00
Provável fonte de financiamento: Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO)
Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Empresa contratada para realizar os serviços de cadastramento dos usuários, Instituições e organizações representativas dos usuários de água na bacia, bem como os grandes usuários de água da bacia (individualmente), Representações das instâncias de governo, especialmente municipais, e da sociedade civil da bacia.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 96
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Ação Programática 2: Cadastro de Obra Hídrica
Componente: Informações para Gestão
Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em quantidade adequada aos usos pretendidos.
Classificação: Autônomo
<p>Justificativa: As simulações de balanço hídrico realizadas na bacia UPGRH SF4 apontam que tanto na cena atual como as cenas futuras os corpos d'água apresentam situações de comprometimento hídrico de moderado à crítico. Os corpos d'água que apresentam comprometimento na sua disponibilidade são predominantemente de cabeceiras, onde os principais usuários de água da bacia se localizam e possuem diversos reservatórios combinado com as captações, onde não se conhece sua capacidade de regularização, tampouco sua localização. Portanto as simulações podem ter subestimado a disponibilidade hídrica dos mananciais de cabeceiras, pois considerou estes afluentes à fio d'água (sem estrutura de regularização de vazão, função dos barramentos). Logo, este projeto existe para identificar e conhecer os principais barramentos bacia, de maneira que seja possível realizar uma estimativa precisa das suas vazões regularizadas e conseqüentemente as disponibilidades hídricas.</p>
<p>Objetivos e Metas: O objetivo desta Ação Programática é a realização do cadastro das estruturas de acumulação de água na Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias- SF4, até o ano de 2018. Neste devem ser caracterizados os barramentos, açudes e barraginhas e posteriormente processado em um banco de dados que será utilizado pelo IGAM e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias. Esta ação tem objetivo conhecer adequadamente as disponibilidades hídricas da UPGRH SF4 e conseqüentemente gerir os recursos hídricos de forma mais abalizada, garantindo assim o atendimento ao uso múltiplo da água.</p>
<p>Descrição Sucinta: As Leis nº 9.433/97 e 13.199/99 que tratam, respectivamente, da Política Nacional de Recursos Hídricos e Política Estadual de Recursos Hídricos, prezam que o gerenciamento integrado dos recursos hídricos deve ser executado com objetivo de atender ao uso múltiplo e assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. A implementação correta dos instrumentos de gestão, requer uma base atualizada das disponibilidades hídrica da bacia. Surge, então, a necessidade de conhecer as obras de acumulação hídrica de uma bacia, pois se conhecendo a disponibilidade local é possível gerir os recursos mais adequadamente e alocar para todos os usuários, garantindo o uso múltiplo. Este conhecimento pode ser adquirido por meio do cadastro de obras hídricas onde são identificados suas características, de maneira que seja possível estimar a vazão regularizada das mesmas.</p>
Estimativa de Custo (R\$): 193.500,00
Provável fonte de financiamento: Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO)
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Empresa contratada para realizar os serviços de cadastramento dos usuários, Instituições e organizações representativas dos usuários de água na bacia, bem como os grandes usuários de água da bacia (individualmente), Representações das instâncias de governo, especialmente municipais, e da sociedade civil da bacia.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 97
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Ação Programática 3: Adensamento da rede de monitoramento fluviométrica
Componente: Informações para Gestão
Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em quantidade adequada aos usos pretendidos.
Classificação: Regulador
<p>Justificativa: Os balanços hídricos na UPGRH SF4 podem trazer uma super estimativa do déficit hídrico, pois os estudos sobre as disponibilidades hídricas basearam-se na análise das séries históricas de vazões das estações fluviométricas selecionadas, no entanto, as estações fluviométricas inventariadas na bacia possuem área de entre 470 km² a 5.200 km², o que pode provocar uma subestimativa da disponibilidade hídrica na sub-bacia menores, pois acredita-se que à medida que a área de drenagem do posto fluviométrico aumenta, a vazão específica diminui. É importante, então caracterizar o regime hidrológico das bacias de menores áreas de drenagem e com isso conhecer a disponibilidade hídrica das mesmas, e atualizar as bases de disponibilidades hídricas, devido principalmente às demandas elevadas que se concentram nestas regiões por apresentar características propícias ao desenvolvimento da agricultura irrigada e a existência de reservatórios de regularização de vazão.</p> <p>O adensamento da rede do monitoramento hidrológico vai contribuir em diversos aspectos nas tomadas de decisões na UPGRH SF4, como subsidiar na prevenção e controle em eventos hídricos extremos, como estiagens e cheias, além disso, vai ser possível recalibrar o Modelo quali-quantitativo que servirá para conhecer as novas capacidades de depuração e diluição das cargas poluidoras nos corpos d'água.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação programática propõe a implantação de uma rede de monitoramento hidrológico de maneira que seja possível estimar com maior confiabilidade as disponibilidades na Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias- SF4 e se insere na ação estratégica que visa proporcionar água em quantidade aos usos pretendidos, tendo como meta atualizar a base de disponibilidade hídrica até 2018 na UPGRH SF4. Nesta deve ser implantado diferentes tipos de estações fluviométrica a depender das peculiaridades dos corpos d'água a ser monitorado, com o objetivo de conhecer adequadamente as disponibilidades hídricas da UPGRH SF4 e gerir os recursos hídricos de forma mais abalizada, garantindo assim o atendimento ao uso múltiplo da água.</p>
<p>Descrição Sucinta: As informações hidrológicas são fundamentais para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos de uma bacia, dando suporte a caracterização do regime hidrológico e eventuais estudos. Uma rede de monitoramento hidrológico adensada pode fornecer informações importantes à gestão de recursos hídricos de uma bacia, como também auxiliar na prevenção e controle de eventos extremos como enchentes e estiagens. Com a implantação de uma rede de monitoramento hidrológico na Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias – SF4 será possível conhecer mais precisamente as componentes hidrológicas locais e estimar a disponibilidade hídrica local e conseqüentemente gerir melhor os recursos hídricos, sobretudo no que concerne ao acesso múltiplo dos usuários.</p>
Estimativa de Custo (R\$): 348.600,00
Provável fonte de financiamento: Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO)
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Empresa contratada para realizar os serviços de cadastramento dos usuários, Instituições e organizações representativas dos usuários de água na bacia, bem como os grandes usuários de água da bacia (individualmente), Representações das instâncias de governo, especialmente municipais, e da sociedade civil da bacia.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 98
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Ação Programática 4: Atualização das bases de disponibilidades hídricas para emissão de outorga
Componente: Informações para Gestão
Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em quantidade adequada aos usos pretendidos.
Classificação: Regulador
Justificativa: Os balanços hídricos quali-quantitativos Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (SF4) apresentam falhas no atendimento as demandas hídricas, quantificado pelo Índice de Comprometimento Hídrico (ICH). Estes resultados podem trazer uma superestimativa do déficit hídrico, sobretudo nas bacias menores (cabeceiras), pois a disponibilidade hídrica foi estimada por estudos de regionalização a partir de postos fluviométricos com área de drenagem entre 470 km ² a 5.200 km ² . A medida que a área de drenagem do posto fluviométrico aumenta, a vazão específica diminui. Este fenômeno está associado ao efeito das escalas hidrológicas, tendo um impacto significativo nos estudos de disponibilidades hídricas de uma forma generalizada. Desta forma, em bacias de área de contribuição com área menor que 500 km ² , as disponibilidades hídricas tem sido subestimadas devido a esta limitação referida acima. Há fortes evidências, de que várias destas áreas, que apresentaram índices de comprometimento elevado da disponibilidade, se passarem a ser monitoradas, venham a apresentar disponibilidades específicas (ou produções específicas) bem acima das que são apresentadas.
Objetivos e Metas: Esta ação programática visa dotar a Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias-SF4 de uma base atualizada de disponibilidade hídrica de maneira que seja possível avaliar as disponibilidades de forma mais precisa, se insere na ação estratégica que visa proporcionar água em quantidade aos usos pretendidos, tendo como meta realizar uma atualização na base de disponibilidade hídrica até 2018 na UPGRH SF4. Nesta deve ser utilizada campanha de medição de descarga líquida, modelos matemáticos e dados coletados na rede hidrométrica. Esta ação tem objetivo conhecer adequadamente as disponibilidades hídricas da UPGRH SF4 e consequentemente gerir os recursos hídricos de forma mais abalizada, garantindo assim o atendimento ao uso múltiplo da água.
Descrição Sucinta: As Leis nº 9.433/97 e 13.199/99 que tratam, respectivamente, da Política Nacional de Recursos Hídricos e Política Estadual de Recursos Hídricos tem como um dos objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Para tal é preciso conhecer adequadamente a disponibilidades hídricas locais. Uma base atualizada das disponibilidades hídricas de uma bacia possibilita gerir melhor os recursos hídricos, sobretudo no que concerne no processo de alocação de água aos usuários.
Estimativa de Custo (R\$): 121.600,00
Provável fonte de financiamento: Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO)
Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Empresa contratada para realizar os serviços de cadastramento dos usuários, Instituições e organizações representativas dos usuários de água na bacia, bem como os grandes usuários de água da bacia (individualmente), Representações das instâncias de governo, especialmente municipais, e da sociedade civil da bacia.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 99
------------------------------	---	-------------------------------	--------------

<p>Ação Programática 5: Estudo de inventário de locais para construção de barramentos para incremento da disponibilidade hídrica.</p>
<p>Componente: Informações para Gestão</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em quantidade adequada aos usos pretendidos.</p>
<p>Classificação: Regulador</p>
<p>Justificativa: Os estudos de balanços hídricos quali-quantitativos para a UPGRH SF4 indicam que tanto a cena atual como nas cenas futuras os corpos d'água apresentam situações de comprometimento hídrico de moderado à crítico. O prognóstico das demandas hídricas, identificou os trechos de rios que possuem comprometimento crítico e indicou que soluções através de medidas estruturais de acumulação constituem uma medida factível, pois a construção de reservatórios com regularização inferior 32% da vazão média de longo termo (Q_{MLT}) é suficiente para equacionar os déficits hídricos identificados nos balanços hídricos.</p> <p>Existem alguns reservatórios já construídos, no entanto seus empreendedores têm buscado soluções individuais que multipliquem a ocorrência de barragens o que torna o sistema hídrico mais complexo tornando mais difícil o processo de gerenciamento e controle de vazões defluentes, além de causar mais impacto ambiental. Com o inventário de eixos barráveis desta natureza, há uma contribuição no acesso coletivo à água; onde será sugerido um ordenamento e integração dos sistemas de barragem, que auxiliará no controle das vazões defluentes (de jusante) sendo possível priorizar alternativas que atendam ao princípio do uso múltiplo da água que é citado pelas Políticas de Recursos Hídricos.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação programática visa priorizar a construção de barragem que atenda aos usos múltiplos, através da realização de inventário de sítios localizados no interior da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias- SF4, se insere na ação estratégica que visa proporcionar água em quantidade aos usos pretendidos, tendo como meta incrementar as disponibilidades hídricas até 2035 na UPGRH SF4. Devem ser coletadas e processadas informações técnicas sobre os locais visitados e em seguida utilizar método de hierarquização para ordenar as alternativas levantadas. Esta ação tem objetivo de aumentar as disponibilidades hídricas da UPGRH SF4 e consequentemente garantir o atendimento ao uso múltiplo da água.</p>
<p>Descrição Sucinta: As Leis nº 9.433/97 e 13.199/99 que tratam, respectivamente, da Política Nacional de Recursos Hídricos e Política Estadual de Recursos Hídricos prezam que na execução destas políticas devem ser observados o gerenciamento integrado dos recursos hídricos com vistas ao uso múltiplos. Assim, deve-se disponibilizar água suficiente para os diferentes usuários, que pode ser realizado através de construção de estrutura de acumulação hídrica que regularizam os volumes de água nos corpos hídricos. Portanto, é necessário o inventário de locais para potenciais instalações de barramento que incrementam a disponibilidade hídrica, através da vazão regularizada dos mesmos. Além disso, a construção desses barramentos deve ser integrada ao sistema de recursos hídricos, haja vista que deve ser levando em consideração o impacto à jusante do reservatório através da operação das vazões de efluentes e descarga de fundo.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 184.500,00</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO), que comumente apresenta em seu edital, uma linha de fomento específica para os cadastros de usuário de recursos hídricos. Secundariamente, pode ser citado também os recursos do Governo Estadual de Minas Gerais.</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Empresa contratada para realizar os serviços de cadastramento dos usuários, Instituições e organizações representativas dos usuários de água na bacia, bem como os grandes usuários de água da bacia (individualmente).</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 100
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 6: Implementação de um sistema de monitoramento diário das aflúências em pontos de entrega para fins de gerenciamento em período de escassez hídrica.</p>
<p>Componente: Informações para Gestão</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em quantidade adequada aos usos pretendidos.</p>
<p>Classificação: Autônomo</p>
<p>Justificativa: Os estudos de balanços hídricos quali-quantitativos para a UPGRH SF4 indicam que tanto a cena atual como nas cenas futuras os corpos d'água apresentam situações de comprometimento hídrico de moderado à crítico. No entanto os valores de disponibilidades hídricas utilizada no balanço supracitado são representadas pela vazão de referência para outorga dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, $Q_{7,10}$, que representa a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência (ou seja, com um risco de 10% ocorrer valores menores ou iguais a este em qualquer ano). Então, se a região em questão atravessar uma onda de estiagem, os valores dos déficits hídricos podem ser maiores o que provocará o conflito pelo uso da água, pois mesmo os usuários com vazões outorgadas que possuíam sua demanda atendida não serão mais atendidos pela disponibilidade hídrica neste período de estiagem severa. Portanto, é importante, além da outorga, implantar um sistema de monitoramento e divulgação de informações diárias que auxilie no controle e alerta de níveis dos rios considerados críticos, sobretudo os de cabeceiras. Deste modo será possível identificar período de escassez extrema e tomar decisões com o intento de mitigar conflitos pelo uso da água, podendo resultar até na suspensão temporária da outorga de uso menos prioritários.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação programática propõe a implantação de uma política de controle e alerta de estiagens nos afluentes da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias- SF4, através do sistema de monitoramento diário dos níveis dos corpos d'água e disponibilização das informações para os usuários e gestores. Nesta deve ser implantada uma estação fluviográfica e uma pluviográfica, ambas automática com transmissão em tempo real e um sistema informatizado de armazenamento e publicação dos dados levantados. Esta ação tem objetivo identificar, em tempo real, os trechos da UPGRH SF4 que apresentam conflitos e consequentemente gerir os recursos hídricos de forma mais abalizada, garantindo assim o atendimento ao uso múltiplo da água.</p>
<p>Descrição Sucinta: As Leis nº 9.433/97 e 13.199/99 que tratam, respectivamente, da Política Nacional de Recursos Hídricos e Política Estadual de Recursos Hídricos prezam pelo princípio da primazia dos usos, para o atendimento desta proposição se faz necessário instrumentos de controle previsto no gerenciamento dos recursos hídricos, como a outorga de direito de uso da água, no entanto, em situações de escassez de grande magnitude está instrumento não é suficiente para impedir conflitos. Neste contexto se faz necessário também a implementação de um sistema de alerta e controle dos corpos d'água considerado crítico, através de um sistema de monitoramento diários dos níveis de água e transmissão das informações para atores envolvidos. Esta AP se insere na ação estratégica que visa proporcionar água em quantidade aos usos pretendidos, tendo como meta implementar uma política de controle e alerta de estiagens até 2020 na UPGRH SF4.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 95.000,00</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO), que comumente apresenta em seu edital, uma linha de fomento específica para os cadastros de usuário de recursos hídricos. Secundariamente, pode ser citada também linha de financiamento de órgãos governamentais voltados a desastres naturais e os recursos do Governo Estadual de Minas Gerais.</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Empresa contratada para realizar os serviços de cadastramento dos usuários, Instituições e organizações representativas dos usuários de água na bacia, bem como os grandes usuários de água da bacia (individualmente), Representações das instâncias de governo, especialmente municipais, e da sociedade civil da bacia.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 101
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 7: Adensamento de uma rede de monitoramento da qualidade de água.</p>
<p>Componente: Informações para Gestão</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em qualidade compatível aos usos pretendidos e à manutenção dos ecossistemas aquáticos na bacia.</p>
<p>Classificação: Regulador</p>
<p>Justificativa: Atualmente a rede de monitoramento do Programa Águas de Minas, conta com 18 estações de monitoramento de qualidade de água inseridas na bacia SF4. Os dados de monitoramento da rede do IGAM contemplam períodos significativos de observações, compondo séries históricas representativas da evolução média dos constituintes selecionados. A metodologia adotada nesses trabalhos de monitoramento definiu dois tipos de avaliação. Nas coletas do primeiro e terceiro trimestres de cada ano, representativas do período de chuva e de estiagem, respectivamente, é realizada uma caracterização completa em todas as estações, incluindo ensaios de 54 parâmetros físicos, químicos e biológicos. No segundo e quarto trimestres, as campanhas são intituladas intermediárias, e compreendem um grupo de 19 parâmetros comuns a todos os pontos.</p> <p>A rede de monitoramento é bastante densa e abrange uma boa cobertura espacial da bacia, entretanto poderia ser mais bem adensada nos trechos em desconformidade com a classe 2. As simulações mostraram que os trechos não monitorados também podem apresentar a qualidade comprometida, assim a necessidade que a rede de monitoramento seja adensada, para que haja uma amostragem mais significativa dos trechos.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação programática tem como objetivo o adensamento da rede de qualidade de água superficial, através da implantação de mais pontos de monitoramento nos locais considerados críticos, com o objetivo de monitorar e controlar os trechos em desconformidade com o Enquadramento. A ação contribui para Monitorar de forma contínua e sistemática todos os trechos dos corpos d'água, cujas classificação se encontra em desconformidade com a proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH – SF04; Atualizar os parâmetros de calibração do modelo de qualidade de água que servirá de apoio a emissão/renovação de outorgas e licenças ambientais (AP8), permitindo assim, agilizar a conclusão dos processos de licenciamento ambiental e outorgas de lançamento de efluentes de forma consistente e alinhada com as classes de Enquadramento dos corpos d'água; Monitorar o acompanhamento sistemático do alinhamento entre as políticas de Recursos Hídricos, Saneamento e Meio Ambiente, corrigindo sempre que possível, eventuais desvios com relação as metas de qualidade estabelecidas no Plano; e Fornecer subsídios a elaboração ou revisão de estudos e planos sobre uma base mais de informações consistente.</p>
<p>Descrição Sucinta: Esta ação programática se insere na ação estratégica que visa proporcionar água em qualidade compatível aos usos pretendidos e a manutenção dos ecossistemas aquáticos, tendo como meta monitorar o progresso das classes nos trechos fora da classe a partir de 2016 e auxiliar a promoção do licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras de forma alinhada com o Enquadramento de corpos d'água até 2020.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 159.000,00</p>
<p>Provável fonte de financiamento: A princípio recomenda-se que o aporte financeiro para a execução desta ação, seja obtido junto ao IGAM que já vem monitorando a qualidade das águas, através de seu programa Águas de Minas. E, adicionalmente poderá ser realizado convênio junto ao setor industrial e o setor de saneamento, para que os mesmos possam monitorar os trechos no qual se encontram localizados.</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, Empresa contratada para realizar os serviços.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 102
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Ação Programática 8: Recalibração do modelo de qualidade da água
Componente: Informações para Gestão
Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em qualidade compatível aos usos pretendidos e à manutenção dos ecossistemas aquáticos na bacia.
Classificação: Regulador
<p>Justificativa: Atualmente a rede de monitoramento do Programa Águas de Minas, conta com 18 estações de monitoramento de qualidade de água inseridas na bacia SF4. Os dados de monitoramento da rede do IGAM contemplam períodos significativos de observações, compondo séries históricas representativas da evolução média dos constituintes selecionados. A metodologia adotada nesses trabalhos de monitoramento definiu dois tipos de avaliação. Nas coletas do primeiro e terceiro trimestres de cada ano, representativas do período de chuva e de estiagem, respectivamente, é realizada uma caracterização completa em todas as estações, incluindo ensaios de 54 parâmetros físicos, químicos e biológicos. No segundo e quarto trimestres, as campanhas são intituladas intermediárias, e compreendem um grupo de 19 parâmetros comuns a todos os pontos.</p> <p>A rede de monitoramento é bastante densa e abrange uma boa cobertura espacial da bacia, entretanto poderia ser melhor adensada nos trechos em desconformidade com a classe 2. As simulações mostraram que os trechos não monitorados também podem apresentar a qualidade comprometida, assim a necessidade que a rede de monitoramento seja adensada, para que haja uma amostragem mais significativa dos trechos.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação programática prevê a recalibração do modelo de qualidade de água superficial, para servir de ferramenta de apoio a decisão para o Enquadramento, contribuindo para os seguintes objetivos: Servir de apoio a emissão/renovação de outorgas e licenças ambientais (AP8), permitindo assim, agilizar a conclusão dos processos de licenciamento ambiental e outorgas de lançamento de efluentes de forma consistente e alinhada com as classes de Enquadramento dos corpos d'água; Apoiar a adequação dos processos de tratamento de efluentes industriais e do sistema de esgotamento sanitário, cujas classificação se encontra em desconformidade com a proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH – SF04; Alinhar os planos municipais de saneamento e monitorar de forma contínua e sistemática todos os trechos dos corpos d'água; Fornecer subsídios a elaboração ou revisão de estudos e planos sobre uma base de informações consistente.</p>
<p>Descrição Sucinta: Esta ação programática se insere na ação estratégica que visa proporcionar água em qualidade compatível aos usos pretendidos e a manutenção dos ecossistemas aquáticos, tendo como meta monitorar o progresso das classes nos trechos fora da classe a partir de 2016 e auxiliar a promoção do licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras de forma alinhada com o Enquadramento de corpos d'água até 2020.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 62.000,00</p>
<p>Provável fonte de financiamento: A princípio recomenda-se que o aporte financeiro para a execução desta ação, seja obtido junto ao IGAM que já vem monitorando a qualidade das águas, através de seu programa Águas de Minas.</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, Empresa contratada para realizar os serviços.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 103
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 9: Monitoramento e adequação dos processos de tratamento de efluentes industriais às classes de enquadramento.</p>
<p>Componente: Articulação entre setores</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Proporcionar água em qualidade compatível aos usos pretendidos e à manutenção dos ecossistemas aquáticos na bacia; e alinhar a política de saneamento básico com o instrumento de enquadramento de corpos d'água.</p>
<p>Classificação: Regulador</p>
<p>Justificativa: Geralmente as principais fontes potenciais de poluição são os esgotos domésticos, lixões, atividades industriais, agrícolas ou mineração. A preocupação com o uso correto e responsável da água é um fator muito importante e com tantas exigências, a gestão dos recursos hídricos dentro das indústrias é fundamental para atender os requisitos da legislação vigente e promover a imagem do setor industrial, devido ao crescimento das atividades industriais e agrícolas. Os processos de licenciamento ambiental e o cadastro de outorgas são as principais fontes de informação sobre as fontes poluidoras. Assim, devem ser identificadas as tipologias industriais que maior impacto tem sobre os corpos d'água. É necessária a identificação de soluções para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos com base em análises laboratoriais (monitoramento), estratégias de uso racional e reuso da água, proteção de mananciais, controle de impactos dos poluentes e dentre outros.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação programática objetiva o monitoramento e a adequação dos processos de tratamento de efluentes industriais à classe de enquadramento, contribuindo para os seguintes objetivos: Monitorar de forma contínua e sistemática os efluentes industriais, cuja classificação se encontra em desconformidade com a proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH – SF04; Adequação dos processos de tratamento de acordo com a classe de enquadramento, permitindo assim, agilizar a conclusão dos processos de licenciamento ambiental e outorgas de lançamento de efluentes de forma consistente e alinhada com as classes de Enquadramento dos corpos d'água; Fornecer subsídios a elaboração ou revisão de estudos e planos sobre uma base de informações consistente.</p>
<p>Descrição Sucinta: Esta ação programática faz parte dos objetivos estratégicos definidos pelo marco lógico do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (PDRH/SF4), se insere na ação estratégica que visa proporcionar água em qualidade compatível aos usos pretendidos e a manutenção dos ecossistemas aquáticos, tendo como meta que o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras do corpo hídrico, devem estar alinhados com o Enquadramento de corpos d'água até 2020.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 243.000,00</p>
<p>Provável fonte de financiamento: A princípio recomenda-se que o aporte financeiro para a execução desta ação, desde o projeto até o financiamento da melhoria, junto ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO).</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, CBH Entorno da Represa de Três Marias, e Setor Industrial.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 104
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Ação Programática 10: Elaborar os planos municipais de saneamento básico alinhados com o enquadramento.
Componente: Articulação entre setores
Objetivos Estratégicos: Alinhar a política de saneamento básico com o instrumento de enquadramento de corpos d'água.
Classificação: Regulador
Justificativa: A proposta de enquadramento estabelece a classe 2 para os corpos de água superficiais na UPGRH SF4 atendendo aos usos de água atuais e futuros, em termos de qualidade. A classe 2 tem aptidão para recreação de contato primário, uma das vocações da região, atrelada ao lazer e ao turismo. Para isto, haverá necessidade de se prever um ambicioso programa de saneamento básico, com tratamento a nível adequado dos esgotos domésticos e industriais, atendendo-se os requisitos mínimos de eficiência de projeto e operação apresentados nestas diretrizes. O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de planejamento que auxilia os municípios a identificar os problemas do setor, diagnosticar demandas de expansão e melhoria dos serviços, estudar alternativas de solução, bem como estabelecer e equacionar objetivos, metas e investimentos necessários, com vistas a universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento, sendo, portanto um importante instrumento de gestão do saneamento.
Objetivos e Metas: Esta ação programática objetiva implementar uma política de planos, projetos e obras que venham a estar alinhados com o instrumento Enquadramento dos corpos d'água, contribuindo para os seguintes objetivos: Melhorar o sistema de esgotamento sanitário nos municípios em que o sistema apresentou-se insuficiente e em desconformidade com a proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH – SF04; Melhorar o atendimento do serviço de saneamento; Implantar sistema de esgotamento sanitário de forma alinhada com o Enquadramento nos municípios em que não há sistema de esgotamento sanitário.
Descrição Sucinta: Esta ação programática faz parte dos objetivos estratégicos definidos pelo marco lógico do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (PDRH/SF4), se insere na ação estratégica que visa alinhar a política de saneamento básico com o instrumento Enquadramento de Corpos d'Água, tendo como meta o Enquadramento de corpos d'água proposto até 2035.
Estimativa de Custo (R\$): 1.907.598,70
Provável fonte de financiamento: Orçamento Geral da União com ou sem contrapartida dos estados/municípios; Recursos próprios dos estados ou dos municípios; Fundo Nacional do Meio Ambiente; Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro; Recursos da Cobrança pelo uso da água na bacia do São Francisco – dispõe de um orçamento de R\$ 1.800.000,00 para elaboração de PMSB em 2015.
Agentes envolvidos: Prefeituras municipais com sede na bacia, Consórcio dos Municípios do Lago de Três Marias – COMLAGO, Companhia de Saneamento – COPASA, Instituto Mineiro de Gestão de Águas – IGAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 105
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 11: Elaborar e adequar processos de tratamento do sistema de esgotamento sanitário – SES projetados e em operação com vistas à adequação à proposta de enquadramento.</p>
<p>Componente: Articulação entre setores</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Alinhar a política de saneamento básico com o instrumento de enquadramento de corpos d'água.</p>
<p>Classificação: Regulador</p>
<p>Justificativa: As simulações mostraram que, para a maioria dos municípios da UPGRH SF4, a carga de lançamentos de esgotos urbanos e industriais na cena atual, 2015, provoca ocorrência de concentrações superiores ao limite da classe de Enquadramento para ao menos um poluente, com exceção nos municípios de Lagoa Formosa e Quartel Geral. E, constatou também que o pequeno incremento na coleta e tratamento a ser realizado no cenário tendencial, pouco melhorará as condições qualitativas dos rios formadores da UPGR SF04. Assim, é de extrema importância à realização desta ação de forma a implantar a rede coletora, bem como o sistema de tratamento e consequente operação do mesmo, visando adequar o desempenho operacional das ETES ao Enquadramento proposto.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação programática visa adequar os processos de tratamento e estimar os custos necessários para implantação de rede coletora bem como implantação do sistema de tratamento adequado e operação do mesmo, com o objetivo de que o sistema de saneamento esteja alinhado com o Enquadramento. Esta ação contribuirá para os seguintes objetivos: Implantar rede coletora de efluente nos municípios em que o efluente não é 100% coletado; Melhorar o sistema de esgotamento sanitário nos municípios em que o sistema apresentou-se insuficiente e se encontra em desconformidade com a proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH – SF04; Implantar sistema de esgotamento sanitário de forma alinhada com o Enquadramento nos municípios em que não há sistema de esgotamento sanitário.</p>
<p>Descrição Sucinta: Esta ação programática faz parte dos objetivos estratégicos definidos pelo marco lógico do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (PDRH/SF4), se insere na ação estratégica que visa alinhar a política de saneamento básico com o instrumento Enquadramento de Corpos d'Água, tendo como meta que os planos, estudos, projetos e operações dos sistemas de saneamento estejam de forma alinhada com o Enquadramento de corpos d'água até 2025.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 16.455.655,52</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Orçamento Geral da União com ou sem contrapartida dos estados/municípios; Contratos de financiamento oriundos do FGTS; Recursos próprios dos estados ou dos municípios; Fundo Nacional do Meio Ambiente; Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Empresa contratada para realizar os serviços de cadastramento dos usuários, Instituições e organizações representativas dos usuários de água na bacia, bem como os grandes usuários de água da bacia (individualmente), Representações das instâncias de governo, especialmente municipais, e da sociedade civil da bacia.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 106
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 12: Inserir a recuperação de nascentes e áreas degradadas no contexto da educação ambiental.</p>
<p>Componente: Recuperação Hidroambiental</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de áreas degradadas.</p>
<p>Classificação: Autônomo</p>
<p>Justificativa: A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias fica localizada na região fisiográfica do Alto Rio São Francisco, abrangendo parcial ou totalmente 23 municípios, com uma área de drenagem de cerca de 18.710 km² e população total dos municípios estimada para 2015 em 370.552 habitantes, dos quais 197.687 habitantes são residentes na bacia. Ela é caracterizada como a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UGRH SF4 de Minas Gerais. O diagnóstico do meio-físico biótico e das disponibilidades hídricas da UGRH SF4 – sobretudo em seus capítulos que tratam da caracterização geológica e geomorfológica, de uso e ocupação do solo e dos processos erosivos e sedimentológicos – apontou diversos problemas relacionados à ocorrência de processos erosivos na área de estudo. O mapeamento de uso e ocupação do solo indicou a existência de uma área de 64.000 ha de solo expostos, além de 67.000 ha de pastagem degradada. Estes números somados correspondem a aproximadamente 5% da área da bacia.</p> <p>Este programa justifica-se, portanto, pela necessidade de se conscientizar a população acerca dos benefícios da adoção de práticas conservacionistas e sustentáveis de uso do solo e da preservação e da recuperação de áreas degradadas, APP's e nascentes. A sustentabilidade de projetos que contemplem intervenções físicas depende do entendimento e da prática da Educação Ambiental.</p>
<p>Objetivos e Metas: Promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de áreas degradadas. Além de disseminar boas práticas de conservação de solo e estradas rurais a partir de 2016.</p>
<p>Descrição Sucinta: De acordo com o mapeamento do uso e da ocupação do solo da UGRH SF4, elaborado via imagens de satélite, a bacia possui aproximadamente 67.000 ha de pastagem degradada e 24.000 ha de solo exposto. Somadas, estas áreas correspondem a quase 5% da área de drenagem da bacia. Estas áreas são bastante susceptíveis à deflagração de processos erosivos, sobretudo onde se observa um inadequado manejo do solo. Técnicas de conservação e manejo sustentável dos solos, assim como de preservação e recuperação de áreas degradadas, nascentes, mananciais e APP's, têm sido cada vez mais utilizadas nos últimos anos – em particular na bacia do rio São Francisco. Estas técnicas visam a mitigação dos problemas supramencionados e estão sendo propostas em outras ações programáticas deste plano.</p> <p>No entanto, entende-se que, previamente ou concomitantemente à execução das técnicas de engenharia para conservação de solos e recuperação/preservação de áreas, se faz necessária a realização de um forte trabalho de Educação Ambiental, visando conscientizar os agricultores e a população em geral acerca da importância de se preservar os recursos hídricos e de se adotar práticas adequadas e sustentáveis de manejo do solo.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 868.166,52</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Para 2015, está prevista a alocação de R\$ 1.750.000,00 para a implantação de projetos hidroambientais no Alto São Francisco com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, em seu plano de alocação de recursos.</p>
<p>Agentes envolvidos: CBH-SF4, COMLAGO, CBHSF, AGBPV, Prefeituras Municipais, Empresa Executora, Empresa Fiscalizadora.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 107
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 13: Elaborar e implementar um programa de recuperação de áreas degradadas.</p>
<p>Componente: Recuperação Hidroambiental</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de áreas degradadas.</p>
<p>Classificação: Autônomo</p>
<p>Justificativa: O diagnóstico do meio-físico biótico e das disponibilidades hídricas da UGGRH SF4 apontou diversos problemas relacionados à ocorrência de processos erosivos. O mapeamento de uso e ocupação do solo indicou a existência de uma área de 64.000 ha de solo expostos, além de 67.000 ha de pastagem degradada. Estes números somados correspondem a aproximadamente 5% da área da bacia. O presente programa se justifica, portanto, pela necessidade de aplicação de técnicas de conservação e manejo sustentável de solos, além da adequação de estradas rurais, com vistas a se mitigar os problemas já existentes e evitar a deflagração de novos processos erosivos. As áreas que sofrerão intervenções deverão ter sido levantadas no inventário de áreas degradadas.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação tem como objetivo promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de 20% da área degradada da bacia até 2035. Objetiva também a adequação das estradas rurais da bacia que drenam para corpos d'água e a mitigação de processos erosivos da bacia: ravinas e voçorocas.</p>
<p>Descrição Sucinta: A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias – UPGRH SF4, inserida no bioma Cerrado, possui extensa área de formações rochosas com predominância de areias. O uso deste tipo de solo para a prática de pastagens, aliado ao estabelecimento de estradas rurais, propiciam a formação de extensos processos de erosão laminar e linear. De acordo com o mapeamento do uso e da ocupação do solo da UPGRH SF4, elaborado via imagens de satélite, a bacia possui aproximadamente 67.000 ha de pastagem degradada e 24.000 ha de solo exposto. Somadas, estas áreas correspondem a quase 5% da área de drenagem da bacia. Estas áreas são bastante susceptíveis à deflagração de processos erosivos, sobretudo onde se observa um inadequado manejo do solo. Diante do quadro apresentado, se faz necessária a aplicação de técnicas de conservação e manejo adequado e sustentável dos solos, visando evitar e mitigar os problemas supramencionados.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 21.268.601,00</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Para 2015, está prevista a alocação de R\$ 1.750.000,00 para a implantação de projetos hidroambientais no Alto São Francisco com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, em seu plano de alocação de recursos. Também há recursos previstos para a elaboração de estudos, formatação de projetos e elaboração de Termos de Referência relativos a projetos de revitalização da bacia. Portanto, uma possibilidade é a submissão dos projetos para a AGB Peixe Vivo – entidade delegatária que exerce a função de agência da bacia – observando-se o PAP vigente e os próximos, quando forem divulgados.</p>
<p>Agentes envolvidos: CBH-SF4, COMLAGO, CBHSF, AGBPV, Prefeituras Municipais, Empresa Executora, Empresa Fiscalizadora.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 108
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Ação Programática 14: Realizar um inventário das áreas degradadas na bacia.
Componente: Recuperação Hidroambiental
Objetivos Estratégicos: Promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de áreas degradadas.
Classificação: Autônomo
Justificativa: O diagnóstico do meio-físico biótico e das disponibilidades hídricas da UGGRH SF4 apontou diversos problemas relacionados à ocorrência de processos erosivos. O mapeamento de uso e ocupação do solo indicou a existência de uma área de 64.000 ha de solo expostos, além de 67.000 ha de pastagem degradada. Estes números somados correspondem a aproximadamente 5% da área da bacia. O presente programa se justifica, portanto, pela necessidade de aplicação de técnicas de conservação e manejo sustentável de solos, além da adequação de estradas rurais, com vistas a se mitigar os problemas já existentes e evitar a deflagração de novos processos erosivos.
Objetivos e Metas: Esta ação tem como objetivo promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de 20% das áreas degradadas da bacia, e alinhada como meta de recuperar e proteger 2.000 hectares de áreas de proteção permanente até 2035. Objetiva também realizar um inventário das estradas rurais da bacia que drenam para corpos d'água, e dos processos erosivos tais como ravinas e voçorocas.
Descrição Sucinta: A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias – UPGRH SF4, inserida no bioma Cerrado, possui extensa área de formações rochosas com predominância de areias. O uso deste tipo de solo para a prática de pastagens, aliado ao estabelecimento de estradas rurais, propiciam a formação de extensos processos de erosão laminar e linear. De acordo com o mapeamento do uso e da ocupação do solo da UPGRH SF4, elaborado via imagens de satélite, a bacia possui aproximadamente 67.000 ha de pastagem degradada e 24.000 ha de solo exposto, correspondendo a quase 5% da área de drenagem da bacia. Diante do quadro apresentado, se faz necessária a aplicação de técnicas de conservação e manejo adequado e sustentável dos solos, visando evitar e mitigar os problemas supramencionados. Para tanto, é conveniente a realização prévia de um diagnóstico preciso das áreas degradadas da bacia. Somente a partir do conhecimento quantitativo e qualitativo da real situação das áreas degradadas da bacia, se torna possível o planejamento para recuperação/conservação destas áreas e mitigação dos processos erosivos.
Estimativa de Custo (R\$): 383.495,43
Provável fonte de financiamento: Para 2015, está prevista a alocação de R\$ 1.750.000,00 para a implantação de projetos hidroambientais no Alto São Francisco com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, em seu plano de alocação de recursos. Também há recursos previstos para a elaboração de estudos, formatação de projetos e elaboração de Termos de Referência relativos a projetos de revitalização da bacia. Portanto, uma possibilidade é a submissão dos projetos para a AGB Peixe Vivo – entidade delegatária que exerce a função de agência da bacia – observando-se o PAP vigente e os próximos, quando forem divulgados.
Agentes envolvidos: CBH-SF4, COMLAGO, CBHSF, AGBPV, Prefeituras Municipais, Empresa Executora, Empresa Fiscalizadora.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 109
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 15: Realizar um inventário das nascentes e APP's a serem preservadas e recuperadas na bacia.</p>
<p>Componente: Recuperação Hidroambiental</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de áreas degradadas.</p>
<p>Classificação: Autônomo</p>
<p>Justificativa: O diagnóstico do meio-físico biótico e das disponibilidades hídricas da UGGRH SF4 apontou diversos problemas relacionados à ocorrência de processos erosivos. O mapeamento de uso e ocupação do solo indicou a existência de uma área de 64.000 ha de solo expostos, além de 67.000 ha de pastagem degradada. O presente programa se justifica, portanto, pela necessidade de aplicação de técnicas de recuperação/conservação de APP's e nascentes, afim de se evitar o assoreamento dos corpos d'água. Previamente à execução das técnicas, se faz conveniente a realização de um inventário das nascentes e APP's da bacia. O presente programa se justifica, portanto, pela necessidade de aplicação de técnicas de recuperação/conservação de APP's e nascentes, afim de se evitar o assoreamento dos corpos d'água. Previamente à execução das técnicas, se faz conveniente a realização de um inventário das nascentes e APP's da bacia.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação tem como objetivo promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, a recuperação de áreas degradadas, a elaboração de um inventário de 2.000 nascentes e de 2.000 ha de APP's na bacia até 2035.</p>
<p>Descrição Sucinta: A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias – UGRH SF4, inserida no bioma Cerrado, possui extensa área de formações rochosas com predominância de areias. O uso deste tipo de solo para a prática de pastagens, aliado ao estabelecimento de estradas rurais, propiciam a formação de extensos processos de erosão laminar e linear. De acordo com o mapeamento do uso e da ocupação do solo da UGRH SF4, elaborado via imagens de satélite, a bacia possui aproximadamente 67.000 ha de pastagem degradada e 24.000 ha de solo exposto. Somadas, estas áreas correspondem a quase 5% da área de drenagem da bacia. Estas áreas são bastante susceptíveis à deflagração de processos erosivos, sobretudo onde se observa um inadequado manejo do solo.</p> <p>Diante do quadro apresentado, se faz necessária a aplicação de técnicas de recuperação e preservação de nascentes e APP's, com o intuito de se evitar o assoreamento dos rios e a consequente perda de quantidade e qualidade das suas águas. Entende-se ser necessário, no entanto, a realização de um diagnóstico prévio das nascentes e APP's da bacia, com vistas a se conhecer a real situação destas áreas para posterior definição de diretrizes para sua recuperação e preservação.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 705.900,32</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Para 2015, está prevista a alocação de R\$ 1.750.000,00 para a implantação de projetos hidroambientais no Alto São Francisco com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, em seu plano de alocação de recursos. Também há recursos previstos para a elaboração de estudos, formatação de projetos e elaboração de Termos de Referência relativos a projetos de revitalização da bacia. Portanto, uma possibilidade é a submissão dos projetos para a AGB Peixe Vivo – entidade delegatária que exerce a função de agência da bacia – observando-se o PAP vigente e os próximos, quando forem divulgados.</p>
<p>Agentes envolvidos: CBH-SF4, COMLAGO, CBHSF, AGBPV, Prefeituras Municipais, Empresa Executora, Empresa Fiscalizadora.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 110
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 16: Elaborar e implementar um programa de proteção e recuperação de mananciais e nascentes.</p>
<p>Componente: Recuperação Hidroambiental</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de áreas degradadas.</p>
<p>Classificação: Autônomo</p>
<p>Justificativa: O diagnóstico do meio-físico biótico e das disponibilidades hídricas da UGGRH SF4 apontou diversos problemas relacionados à ocorrência de processos erosivos. O mapeamento de uso e ocupação do solo indicou a existência de uma área de 64.000 ha de solo expostos, além de 67.000 ha de pastagem degradada. Estes números somados correspondem a aproximadamente 5% da área da bacia. O presente programa se justifica, portanto, pela necessidade de aplicação de técnicas de recuperação/conservação de APP's e nascentes, afim de se evitar o assoreamento dos corpos d'água. Previamente à execução das técnicas, se faz conveniente a realização de um inventário das nascentes e APP's da bacia.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação tem como objetivo promover a gestão dos recursos hídricos da bacia de forma integrada com a gestão do uso do solo e do território, bem como a recuperação de áreas degradadas. Além disso, almeja recuperar e proteger 2.000 hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP) e 2.000 nascentes na bacia dentro do horizonte do plano (2035).</p>
<p>Descrição Sucinta: A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias – UPGRH SF4, inserida no bioma Cerrado, possui extensa área com predominância de solos arenosos. O uso deste tipo de solo para a prática de pastagens, aliado ao estabelecimento de estradas rurais, propiciam a formação de extensos processos de erosão laminar e linear. De acordo com o mapeamento do uso e da ocupação do solo da UPGRH SF4, elaborado via imagens de satélite, a bacia possui aproximadamente 67.000 ha de pastagem degradada e 24.000 ha de solo exposto. Somadas, estas áreas correspondem a quase 5% da área de drenagem da bacia. Diante do quadro apresentado, se faz necessária a aplicação de técnicas de recuperação e preservação de nascentes e APPs, com o intuito de se evitar o assoreamento dos rios e a consequente perda de quantidade e qualidade das suas águas.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 22.939.004,33</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Para 2015, está prevista a alocação de R\$ 1.750.000,00 para a implantação de projetos hidroambientais no Alto São Francisco com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, em seu plano de alocação de recursos. Também há recursos previstos para a elaboração de estudos, formatação de projetos e elaboração de Termos de Referência relativos a projetos de revitalização da bacia. Portanto, uma possibilidade é a submissão dos projetos para a AGB Peixe Vivo – entidade delegatária que exerce a função de agência da bacia – observando-se o PAP vigente e os próximos, quando forem divulgados.</p>
<p>Agentes envolvidos: CBH-SF4, COMLAGO, CBHSF, AGBPV, Prefeituras Municipais, Empresa Executora, Empresa Fiscalizadora.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 111
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 17: Implementação do sistema de informações em gestão de recursos hídricos.</p>
<p>Componente: Instrumentos de gestão</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Implementar e aprimorar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia.</p>
<p>Classificação: Indicador</p>
<p>Justificativa: As diversas tentativas de implementação dos instrumentos de gestão da política de Recursos Hídricos têm se deparado com a dificuldade de quando não raro construí-los e torná-los operacionais na fase consecutiva. Motivos diversos tem obstado a plena operacionalização destes instrumentos. Essa ação programática advém da necessidade de se disponibilizar um sistema de compartilhamento de informações para a gestão de recursos hídricos que possam ser visualizados de forma simplificada e atualizados continuamente de forma colaborativa em níveis diferenciados de acesso, de acordo com os grupos de informações. Propõe-se a utilização de plataformas eficientes e adotadas pelo senso comum, no intuito de facilitar o seu compartilhamento e acesso às informações pertinentes à gestão de recursos hídricos na bacia do Entorno da Represa de Três Marias (SF4). Pretende-se assim, criar – pelo acesso à informação – um processo decisório que garanta os interesses dos principais envolvidos e interessados na gestão das águas.</p>
<p>Objetivos e Metas: Esta ação tem como objetivo orientar o desenvolvimento de uma ferramenta computacional de gestão de águas da bacia do Entorno da Represa de Três Marias (SF4). O sistema deverá possuir informações abrangentes, vinculando dados ligados à disponibilidade hídrica e uso das águas a dados físicos e socioeconômicos, que será desenvolvido com o objetivo de proporcionar ao usuário o conhecimento integrado das inúmeras variáveis que condicionam o uso da água bem como seu planejamento. O sistema deverá agregar informações referentes à hidrografia, características físicas ambientais, tais como uso do solo, tipos de solos, chuva, dados socioeconômicos diversos, referenciando localidades da região, população, atividades econômicas, caracterização dos recursos hídricos em termos de qualidade e quantidade, dados de chuva e água subterrânea.</p>
<p>Esta AP se alinha com as Metas: M14 – Dispor de relatórios de acompanhamento da implementação dos instrumentos de gestão Outorga e Cobrança a partir de 2018 (esta meta está submetida ao objetivo estratégico O5 – Implementar e aprimorar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia) e M 19 – Manter o CBH do Entorno da Represa de Três Marias munido de informações gerenciais necessárias para cumprimento de suas atribuições institucionais a partir de 2016 (esta meta está submetida ao objetivo estratégico O6 – Promover Governança e efetivação do processo de gestão dos recursos hídricos na bacia).</p>
<p>Descrição Sucinta: Esta ação visa orientar o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que permita a gestão das águas da bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias. O Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH) tem como objetivo permitir a promoção, o monitoramento e alertas sobre os diferentes cenários hídricos. O sistema também disponibiliza um conjunto de filtros, de forma a tornar acessíveis ao meio técnico e à sociedade as informações quanti-qualitativas referentes aos recursos hídricos, inclusive os seus usos, visando facilitar o seu processo de gestão. Através de indicadores, possibilita o acompanhamento da implantação dos programas e objetivos estratégicos. Após um período de tempo pré-estabelecido, seus dados são atualizados para comparação da realização dos objetivos estratégicos. Estes indicadores são apresentados em forma de gráficos e tabelas.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 65.016,00</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Orçamento Geral da União com ou sem contrapartida dos estados/municípios; Recursos próprios do estado ou dos municípios; Fundo Nacional do Meio Ambiente; Recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD; Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Comitê da Bacia do Entorno da Represa de Três Marias (CBH-SF4), Consórcio dos Municípios do Lago de Três Marias – COMLAGO, Prefeituras Municipais, Organizações Não Governamentais (ONGs) e Usuários de água.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 112
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Ação Programática 18: Implementação do Sistema de Acompanhamento das Ações e Metas do Plano
Componente: Governança
Objetivos Estratégicos: Implementar e aprimorar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia.
Classificação: Indicador
<p>Justificativa: Na maioria dos Programas, este não foge à regra, é comum observar-se que várias ações contribuem simultaneamente para o cumprimento de um objetivo estratégico, havendo, portanto muitas vezes uma interdependência entre as ações propostas, de forma que a estruturação das ações em um Programa visa maximizar a obtenção de benefícios que não seriam possíveis se fossem gerenciados individualmente.</p> <p>Não se pode esquecer, que a concepção do Programa e inclusão das ações programáticas no portfólio, teve a motivação de solucionar ou mitigar um problema diagnosticado ou prognosticado, e para tal, foi necessário assumir premissas, que ao longo do ciclo de vida dos projetos, podem ser confirmadas ou não.</p>
<p>Objetivos e Metas: O objetivo desta ação programática é realizar o acompanhamento sistemático da execução do Programa de Ações para o PDRH Entorno da Represa de Três Marias, no cumprimento das suas metas e dos objetivos estratégicos.</p>
<p>Descrição Sucinta: Esta ação programática faz parte dos objetivos estratégicos definidos pelo marco lógico do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (PDRH/SF4), se insere na ação estratégica que visa implementar um sistema de acompanhamento da implementação das ações e metas do Programa do PDRH.</p> <p>Conforme Marco Lógico, o Programa do Plano Diretor, é constituído de 23 Ações Programáticas, para atendimento de 20 Metas, que contribuem para 06 (seis) objetivos estratégicos, que necessitam ser monitoradas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos.</p>
Estimativa de Custo (R\$): Custo incorporado ao orçamento da futura Agência ou entidade equiparada.
Provável fonte de financiamento: Vide ação programática nº. 21.
Agentes envolvidos: Agência de Bacia, Comitê da Bacia do Entorno da Represa de Três Marias, Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM.

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 113
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Ação Programática 19: Implementação de um Sistema de Controle de Outorgas
Componente: Instrumentos de Gestão
Objetivos Estratégicos: Implementar e aprimorar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia.
Classificação: Estratégico
Justificativa: Os índices de comprometimento hídrico ICH's para os diversos trechos dos afluentes da UPGRH-SF04, apresentam comprometimento elevado ou crítico e vários trechos onde a demanda estimada já supera as disponibilidades outorgáveis. Diante do exposto, o Programa previu ações para estudar o incremento da disponibilidade hídrica, melhorar a base de informações sobre disponibilidade hídrica e sobre o cadastro de usuários. As projeções mostraram que há uma tendência de que a demanda cresça num ritmo mais forte do que as disponibilidades, sendo necessário haver controle dos saldos de oferta e demanda nos diversos trechos, o que irá proporcionar maior transparência em relação ao comprometimento na bacia, maior agilidade na conclusão de processos e melhor acompanhamento dos balanços por parte das partes interessadas.
Objetivos e Metas: O objetivo desta ação programática é implementar um sistema de controle de outorgas, que possa ser validado e adotado como referência para a UPGRH-SF 04, sobre uma base de informações de disponibilidades hídricas e um cadastro de usuários atualizado, permitindo se acompanhar estrategicamente os comprometimentos das disponibilidades hídricas nos seus afluentes. Esta AP se encontra alinhada com a meta M16 do marco lógico de manter atualizado e publicado anualmente o balanço hídrico quali-quantitativo dos afluentes, atualizados a partir do cadastro de usuários outorgados da bacia a partir de 2018.
Descrição Sucinta: Esta ação programática (AP 19) faz parte dos objetivos estratégicos definidos pelo marco lógico do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (PDRH/SF4), se insere na ação estratégica que visa implementar um sistema para controle de outorgas. Ela atende aos seguintes objetivos do Programa Estratégico: Objetivo O1 – Proporcionar água em quantidade adequada aos usos pretendidos; Objetivo O5 – Implementar e aprimorar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na UPGRH SF04 e O6 - Promover Governança e a efetivação do processo de gestão dos recursos hídricos na bacia.
Estimativa de Custo (R\$): 331.200,00
Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, Comitê da Bacia do Entorno da Represa de Três Marias, Agência de Bacia.

<p>Ação Programática 20: Implementação da Cobrança pelo uso da água e mecanismo de adesão voluntária</p>
<p>Componente: Instrumentos de Gestão</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Implementar e aprimorar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia.</p>
<p>Classificação: Regulador</p>
<p>Justificativa: A implementação da cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (UPGRH-SF4) se justifica pela necessidade de se angariar recursos financeiros para a viabilização de diversas atividades previstas no Plano Diretor da bacia. Atualmente, os programas de recuperação da bacia basicamente dependem dos escassos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água na calha do rio São Francisco, arrecadados pela ANA e geridos pelo CBHSF/AGB Peixe Vivo – escassos se levarmos em conta a extensão territorial da bacia e a quantidade de problemas nela existentes.</p>
<p>Objetivos e Metas: O objetivo geral deste programa é a implementação da cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias. Já os objetivos específicos podem ser definidos como: Revisão e estudo comparativo das metodologias de cobrança pelo uso de recursos hídricos adotadas no Brasil; Estudo dos principais usuários, tipos de usos de recursos hídricos na UPGRH-SF4 e estimativas de consumo em cenários a serem propostos; Proposição de metodologias de cobrança e simulação do potencial de arrecadação com seus respectivos impactos nas principais atividades econômicas; Escolha da metodologia de cobrança e consolidação junto ao CBH-SF4.</p>
<p>Descrição Sucinta: No estado de Minas Gerais a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, estabeleça como instrumento, a compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos. Para tanto, é fundamental que sejam realizados estudos técnicos específicos para concepção de uma metodologia de cobrança, através da qual se demonstre o perfil dos usuários da bacia, os principais usos, a avaliação dos impactos da cobrança sobre os usuários e o potencial da arrecadação. Esta metodologia subsidiará a definição de valores a serem captados com os recursos oriundos da cobrança, visando aplica-los no financiamento de programas e intervenções previstos no Plano de Bacia. Esta ação programática se alinha com a Meta M17 do Marco Lógico, que visa promover, a partir de 2018, a arrecadação de R\$ 1.000.000,00 para custear ações de gestão e atividades do CBH-SF4.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 322.087,46</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Recursos próprios do estado ou dos municípios; Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.</p>
<p>Agentes envolvidos: Consultoria especializada, Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias – CBH-SF4, Usuários de água da bacia, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGBPV, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF, Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – CERH-MG.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 115
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 21: Formatação de estrutura organizacional e estabelecimento de requisitos para celebração de contrato de gestão com a agência.</p>
<p>Componente: Governança</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Promover governança e a efetivação do processo de gestão dos recursos hídricos na bacia.</p>
<p>Classificação: Estruturante</p>
<p>Justificativa: Estando a UPGRH SF4 com seu comitê de bacia hidrográfica implantado e atuante, faltaria na organização para o gerenciamento de recursos hídricos a instituição de sua Agência de Águas, capaz de exercer a contento as funções de gestão de recursos hídricos. Uma das formas possíveis é a da delegação de funções de Agência de Águas a uma entidade civil (Entidade Delegatária), com a qual poderá ser celebrado contrato de gestão por prazo determinado com a Agência Nacional de Águas - ANA, que passa a assumir funções das Agências de Águas, relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União. O contrato de gestão fixará as atribuições, direitos, responsabilidades e obrigações das partes signatárias e embora se trate de um contrato administrativo, seu regime jurídico difere do modelo clássico, em que a Administração Pública fiscaliza passo a passo a execução do objeto, efetuando medições a cada etapa ou a cada período. A fiscalização ocorre, mas na aferição do cumprimento das metas e não a cada atividade executada pela Entidade Delegatária. Trata-se de uma forma de descentralização das atividades inerentes ao Poder Público ao particular, na mesma linha das Organizações Sociais – OS.</p>
<p>Objetivos e Metas: O objetivo desta ação programática é orientar fornecer elementos para que seja celebrado um contrato de gestão com entidade delegatária para exercer as funções de agência de bacia dentro do período de 12 meses. A meta M18 estabelece que a agência de bacia ou entidade equiparada da UPGRH-SF04 esteja operante a partir de 2020.</p>
<p>Descrição Sucinta: Esta ação programática (AP 21) faz parte dos objetivos estratégicos definidos pelo marco lógico do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (PDRH/SF4), se insere na ação estratégica que visa celebrar um contrato de gestão com entidade delegatária, para exercer funções de agência de bacia.</p> <p>Trata-se de um programa prioritário que atende a praticamente todos os objetivos estratégicos, especialmente: Objetivo O5 – Implementar e aprimorar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na UPGRH SF04 e Objetivo O6 – Promover a Governança e a efetivação do processo de gestão de recursos hídricos na bacia.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 745.440,00 - custo operacional anual.</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Parte-se da premissa de que toda o processo de discussão até a seleção da entidade, serão desempenhadas no âmbito das funções institucionais dos atores envolvidos.</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Comitê da Bacia do Entorno da Represa de Três Marias (CBH-SF4), Consórcio dos Municípios do Lago de Três Marias – COMLAGO, Entidade Delegatária, Conselho Estadual de Recursos Hídricos.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 116
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 22: Promover a capacitação continuada em gestão para os membros do CBH.</p>
<p>Componente: Governança</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Promover governança e a efetivação do processo de gestão dos recursos hídricos na bacia.</p>
<p>Classificação: Estratégico</p>
<p>Justificativa: Aprovar planos diretores, planos de aplicação, acompanhar programas, projetos, deliberar sobre orçamentos regimes contábeis, e principalmente mediar conflitos, requer uma capacitação prévia, mesmo que haja um assessoramento técnico fornecido por uma agência ou secretaria executiva. Por ser um comitê um colegiado representativo de vários segmentos da sociedade civil, poder público e sociedade civil organizada, constata-se que o mapa de conhecimento não se dá de forma equilibrada entre os setores ou categorias da representação, enquanto alguns membros dominam todo o conhecimento necessário ao desempenho destas competências outros ainda tem dificuldades sobre a cognição do próprio sistema de recursos hídricos, seus princípios e instrumentos. Um maior conhecimento que agregue competências na administração de projetos e gestão de conflitos poderá auxiliar o CBH-SF4 não somente na implementação das 23 ações deste Plano, como também em todas as suas áreas de atuação.</p>
<p>Objetivos e Metas: O objetivo desta ação programática é proporcionar aos membros do CBH-SF04, com frequência bianual ou todas as vezes que a seu percentual de renovação se justifique, uma capacitação em temas chave para que o comitê possa se assumir de fato a gestão do portfólio de projetos do Programa de Ações do Plano e da UPRH-SF4. Esta ação atende à meta M19 - Manter o CBH do Entorno da Represa de Três Marias munido de informações gerenciais necessárias para cumprimento de suas atribuições institucionais a partir de 2016</p>
<p>Descrição Sucinta: Esta ação programática (AP 22) faz parte dos objetivos estratégicos definidos pelo marco lógico do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (PDRH/SF4), se insere na ação estratégica que visa promover a capacitação continuada dos membros do CBH-SF04 para desempenho das suas atividades como conselheiros. Esta ação programática visa promover a Governança e a efetivação do processo de gestão de recursos hídricos na bacia. O cumprimento deste objetivo estratégico vai proporcionar a efetivação do processo de gestão de recursos hídricos, e garantir que todos os indicadores de acompanhamento das metas do plano, instrumentos da política de gerenciamento de recursos hídricos, sejam realizadas de forma transparente e levando em consideração os interesses de todos que são afetados pelos processos e resultados.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 80.000,00 custo bianual.</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.</p>
<p>Agentes envolvidos: Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Comitê da Bacia do Entorno da Represa de Três Marias (CBH-SF4), Consórcio dos Municípios do Lago de Três Marias – COMLAGO.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 117
------------------------------	---	-------------------------------	---------------

<p>Ação Programática 23: Comunicação Social</p>
<p>Componente: Governança</p>
<p>Objetivos Estratégicos: Promover governança e a efetivação do processo de gestão dos recursos hídricos na bacia.</p>
<p>Classificação: Estratégico</p>
<p>Justificativa: Sendo o Comitê do Entorno da Represa de Três Marias, um espaço de decisão colegiada, com múltiplas representações, se faz judicioso o estabelecimento de planejamento que possibilite uma comunicação mais unificada, objetiva e transparente, capacitando o Comitê para informar e equilibrar as expectativas entre ele e seus diversos públicos. A falta de informações gerenciais que possam subsidiar a tomada de decisões dificulta a promoção de Governança na gestão de recursos hídricos.</p> <p>Diversas ações previstas no Programa do PDRH, a saber: implementação do sistema de informações; sistema de alerta para períodos de escassez; sistema de acompanhamento de ações e metas do plano, necessitam que suas informações sejam circuladas e divulgadas, respeitando os requisitos de comunicação dos principais tomadores de decisão.</p>
<p>Objetivos e Metas: Mecanismos de comunicação e relações públicas para que os grandes atores sociais adotem a transparência e a ética nas relações com os usuários de menor poder, compartilhando informações sobre qualidade, índices de comprometimento, saldos de disponibilidade disponíveis para outorga, vazão afluyente, regras de operação, desvios em relação às classes de Enquadramento, são fundamentais para que os objetivos e metas estabelecidas no Programa do PDRH possam ser atingidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implantar o Setor de Comunicação Social no Comitê. ✓ Elaborar, aplicar e avaliar pesquisa de opinião com um universo de cada público da Bacia: poder público, sociedade civil e usuários. ✓ Mapear espaços e veículos que podem ser ocupados pela Comunicação do CBH adequando aos diferentes públicos. ✓ Tornar o comitê de bacia hidrográfica conhecido em toda a bacia hidrográfica (associar a um índice feito por pesquisa). ✓ A partir de 2018 – divulgar anualmente o relatório de gestão dos Comitês em linguagem acessível a todas as categorias; ✓ Implementar até 2018 – a divulgação trimestral do boletim de qualidade de águas da rede de monitoramento da bacia e seus respectivos desvios em relação ao Enquadramento; ✓ Implementar até 2018 – a divulgação trimestral da eficiência operacional das estações de tratamento de esgotos dos municípios; ✓ Implementar até 2018 – a divulgação trimestral do índice de perdas físicas dos sistemas municipais de abastecimento; ✓ Implementar até 2018 – A divulgação mensal dos níveis dos reservatórios operados por empresas privadas; ✓ Implementar até 2018 – Divulgação anual dos índices de comprometimento das disponibilidades hídricas; ✓ Implementar a partir de 2020 – Divulgação em tempo real dos níveis das estações telemétricas previstas de serem instaladas na bacia, para implementação do sistema de alerta em regime de escassez; ✓ Implementar até 2018 – a divulgação e circulação dos indicadores estratégicos, a cada 2 anos. ✓ Realizar 05 reuniões anuais, assistidas, entre representantes e suas respectivas categorias. ✓ Apoiar e divulgar o site do Sistema de Informações em Gestão de Recursos Hídricos (SIRH) de modo a torná-lo plenamente operacional até 2018, principalmente no seu ambiente colaborativo.
<p>Descrição Sucinta: Diversas ações previstas no Programa do PDRH, a saber: implementação do sistema de informações; sistema de alerta para períodos de escassez; sistema de acompanhamento de ações e metas do plano, necessitam que suas informações sejam circuladas e divulgadas, respeitando os requisitos de comunicação dos principais tomadores de decisão.</p>
<p>Estimativa de Custo (R\$): 41.308,60 por ano</p>
<p>Provável fonte de financiamento: Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.</p>
<p>Agentes envolvidos: Comitê da Bacia do Entorno da Represa de Três Marias (CBH-SF4), Consultoria contratada.</p>

Contrato 001/COMLAGO/2013	Código GAMA-COMLAGO-PLAN-RT-MG-06.00-REV02	Data de Emissão Julho/2015	Página 118
------------------------------	---	-------------------------------	---------------



GAMA
ENGENHARIA E RECURSOS HÍDRICOS