

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS (PDRH) E DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO ALTO SÃO FRANCISCO

R6 - RELATÓRIO DO PLANO DE AÇÕES

Outubro / 2022



Igam



**AGÊNCIA
peixe vivo**

07	27/10/2022	Atende solicitações feitas por e-mail em 26/10/2022	AC	PB	AJ	CM
06	20/10/2022	Atende solicitações feitas por e-mail em 18/10/2022	AC	PB	AJ	CM
05	13/10/2022	Atende considerações das reuniões de 15/09/2022 e 29/09/2022	AC	PB	AJ	CM
04	09/08/2022	Atende considerações da reunião de 02/08/2022	AC	PB	AJ	CM
03	25/07/2022	Atende análise da APV de 14/07/2022	AC	PB	AJ	CM
02	11/07/2022	Atende análise da APV de 01/07/2022	AC	PB	AJ	CM
01	15/06/2022	Atende análises da APV e GAT de 01/06/2022	AC	PB	AJ	CM
00	06/04/2022	Emissão Inicial	AC	PB	AJ	CM
Revisão	Data	Descrição	Elaboração	Verificação	Aprovação	Autorização

R6 – RELATÓRIO DO PLANO DE AÇÕES

Elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e do Enquadramento dos Corpos de água para a Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco

Elaboração: Engº Agrº Alexandre Carvalho	Verificação: Engº Amb. Pedro Henrique Bof	Revisão: 07	Data: 27/10/2022
---	--	----------------	---------------------

Aprovado Ecoplan: Engª Civil Ane Lourdes de O. Jaworowski	Autorizado Ecoplan: Engº Civil Carlos Mees	Ref. Ecoplan: -
--	---	--------------------

Finalidade da Emissão:	<input type="checkbox"/> 1 Para Informação	<input type="checkbox"/> 2 Para Comentários	<input checked="" type="checkbox"/> 3 Para Aprovação	<input type="checkbox"/> 4 Para Execução	<input type="checkbox"/> 5 Como Construído	<input type="checkbox"/> 6 Para Utilização	<input type="checkbox"/> 7 Para Providências
------------------------	--	---	--	--	--	--	--

Consórcio ECOPLAN - SKILL

ECOPLAN Skill
ENGENHARIA ENGENHARIA

Rua Felicíssimo de Azevedo, 924
Porto Alegre/RS CEP 90.540-110
Tel.: (51) 3272-8900 Fax (51) 3342-3345

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	15
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 CONTEXTO GERAL DO PLANO DE AÇÕES.....	18
2.1 CONDICIONANTES INICIAIS.....	18
2.2 COMPONENTES DO PLANO, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTAS.....	20
3 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS.....	27
3.1 A.1 AVANÇO NOS PROJETOS HIDROAMBIENTAIS.....	27
3.1.1 Objetivos e Justificativas.....	27
3.1.2 Ações e Metas.....	34
3.1.3 Descrição das Ações do Programa.....	34
3.1.4 Cronograma e Custo das Ações.....	43
3.1.5 Interdependência com outros Programas.....	44
3.2 A.2 URBANIZAÇÃO CONSCIENTE.....	45
3.2.1 Objetivos e Justificativas.....	45
3.2.2 Ações e Metas.....	48
3.2.3 Descrição das Ações do Programa.....	48
3.2.4 Cronograma e Custo das Ações.....	53
3.2.5 Interdependência com outros Programas.....	53
3.3 B.1 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA.....	54
3.3.1 Objetivos e Justificativas.....	54
3.3.2 Ações e Metas.....	57
3.3.3 Descrição das Ações do Programa.....	57
3.3.4 Cronograma e Custo das Ações.....	62
3.3.5 Interdependência com outros Programas.....	63
3.4 B.2 FIM DOS LIXÕES.....	64
3.4.1 Objetivos e Justificativas.....	64
3.4.2 Ações e Metas.....	77

3.4.3	Descrição das Ações do Programa	78
3.4.4	Cronograma e Custo das Ações.....	80
3.4.5	Interdependência com outros Programas.....	81
3.5	C.1 GARANTIA DE ÁGUA.....	82
3.5.1	Objetivos e Justificativas	82
3.5.2	Ações e Metas	84
3.5.3	Descrição das Ações do Programa	84
3.5.4	Cronograma e Custo das Ações.....	86
3.5.5	Interdependência com outros Programas.....	87
3.6	D.1 MAIS MONITORAMENTO	87
3.6.1	Objetivos e Justificativas	87
3.6.2	Ações e Metas	106
3.6.3	Descrição das Ações do Programa	106
3.6.4	Cronograma e Custo das Ações.....	115
3.6.5	Interdependência com outros Programas.....	117
3.7	D.2 GESTÃO INTEGRADA	117
3.7.1	Objetivos e Justificativas	117
3.7.2	Ações e Metas	121
3.7.3	Descrição das Ações do Programa	122
3.7.4	Cronograma e Custo das Ações.....	134
3.7.5	Interdependência com outros Programas.....	135
3.8	E.1 CONHECER A BACIA.....	135
3.8.1	Objetivos e Justificativas	135
3.8.2	Ações e Metas	147
3.8.3	Descrição das Ações do Programa	147
3.8.4	Cronograma e Custo das Ações.....	149
3.8.5	Interdependência com outros Programas.....	149
3.9	E.2 BERÇO DAS ÁGUAS.....	149

3.9.1	Objetivos e Justificativas	149
3.9.2	Ações e Metas	157
3.9.3	Descrição das Ações do Programa	157
3.9.4	Cronograma e Custo das Ações.....	161
3.9.5	Interdependência com outros Programas.....	162
3.10	E.3 EDUCAÇÃO PARA AS ÁGUAS	162
3.10.1	Objetivos e Justificativas	162
3.10.2	Ações e Metas	163
3.10.3	Descrição das Ações do Programa	163
3.10.4	Cronograma e Custo das Ações.....	166
3.10.5	Interdependência com outros Programas.....	166
3.11	SÍNTESE DOS PROGRAMAS	166
3.11.1	Composição do Custo do Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental 169	
3.11.2	Composição do Custo do Componente B - Saneamento Ambiental.....	169
3.11.3	Composição do Custo do Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos 170	
3.11.4	Composição do Custo do Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos	170
3.11.5	Composição do Custo do Componente E - Ações Transversais.....	171
3.11.6	Responsabilidades e Fonte de Recursos	172
3.11.7	Hierarquização e Tipologia das Ações	176
3.12	FICHAS RESUMO DAS AÇÕES E METAS	180
4	ESTIMATIVA DE ARRECADAÇÃO DA COBRANÇA.....	203
4.1	METODOLOGIA	207
4.1.1	Cobrança pela parcela captada.....	210
4.1.2	Cobrança pela parcela consumida	212
4.1.3	Cobrança pelo lançamento de efluentes	213
4.2	RESULTADOS.....	214

5	DIRETRIZES PARA O APRIMORAMENTO DO ARRANJO INSTITUCIONAL E INSTRUMENTOS DE GESTÃO.....	221
5.1	DEFINIÇÃO DA ENTIDADE DELEGATÁRIA DAS FUNÇÕES DE AGÊNCIA DE ÁGUA NA SF1	226
5.2	IMPLEMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO DA COBRANÇA.....	229
5.3	INTEGRAÇÃO DAS INICIATIVAS DAS DIFERENTES INSTÂNCIAS RESPONSÁVEIS POR EXECUTAR AS AÇÕES PROPOSTAS NO PDRH E ECA SF1.....	229
5.4	INTEGRAÇÃO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PDRH E ECA SF1 COM AS INICIATIVAS EM ÂMBITO MUNICIPAL, INTERMUNICIPAL E REGIONAL, VISANDO CORRELACIONAR E SINTONIZAR ESFORÇOS E RECURSOS FINANCEIROS	231
5.5	ARTICULAÇÃO ENTRE A EXECUÇÃO DO PDRH E DO ECA PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS DE ENQUADRAMENTO	232
5.6	ARTICULAÇÃO VISANDO A OBTENÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS PARA EXECUÇÃO DAS AÇÕES DO PDRH ECA.....	232
5.7	FOCO NAS AÇÕES HIERARQUIZADAS COMO PRIORITÁRIAS	233
5.7.1	Igam.....	235
5.7.2	CBH SF1/Entidade delegatária.....	235
5.7.3	Companhias de saneamento.....	236
5.8	ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH SEGUNDO AS DIRETRIZES DO MANUAL PARA AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS (ANA, 2021) E DE MOTA (2018) E FORTALECIMENTO DO GAP PARA ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH ECA	236
5.9	DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA OUTORGA.....	236
5.9.1	Proposta de vazão remanescente ou ecológica.....	237
5.9.2	Proposta de vazão de referência.....	238
5.10	A DIVISÃO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO ALTO SÃO FRANCISCO POR ÁREAS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO HIDROGRÁFICA (APGs) ..	238
6	REFERÊNCIAS.....	241

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Representação Esquemática do Processo de definição do Plano de Ações.	18
Figura 2.2 – Estruturação dos componentes e programas propostos para o Plano de Ações. .	25
Figura 2.3 – Representação Esquemática dos Prazos no Horizonte de Planejamento do Plano de Ações.	26
Figura 3.1 – Parâmetros não Conformes para as Estações de Monitoramento do Igam na Bacia dos Afluentes do Alto São Francisco. Período de 2010-2019.....	30
Figura 3.2 – Barragem implantada em Lagoa da Prata/MG.....	37
Figura 3.3 – Taxas (%) de Urbanização dos Municípios da Bacia.....	46
Figura 3.4 – Etapas do Processo elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e Enquadramento dos Corpos de Água (ECA) da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco.....	54
Figura 3.5 – Classificação da qualidade de água na situação presente, na ocorrência da vazão de referência $Q_{7,10}$	58
Figura 3.6 – Comparação do enquadramento proposto com a situação presente, na ocorrência da vazão de referência $Q_{7,10}$	59
Figura 3.7 – Aterro Sanitário.	66
Figura 3.8 – Unidade de triagem e compostagem – Compostagem de orgânicos.	66
Figura 3.9 – Unidade de triagem e compostagem – Processamento de recicláveis.	67
Figura 3.10 – Destinação final ou tratamento dos resíduos sólidos na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	72
Figura 3.11 – Diagrama Unifilar com as Estações de Monitoramento na Bacia dos Afluentes do Alto São Francisco.	92
Figura 3.12 – Atributos turísticos de interesse na área da CH SF1.	151
Figura 3.13 – Registro de Cavernas do São Francisco.	152
Figura 3.14 – Macro de Estratégias.	155
Figura 3.15 – Atores envolvidos na capacitação.....	159
Figura 3.16 – Percentual do orçamento estimado por componente.	168
Figura 3.17 – Discriminação prioritária em ordem decrescente de custos dos programas, sem a computação do programa B.1.1.	169

Figura 3.18 – Distribuição em valores nominais – Componente A.	169
Figura 3.19 – Distribuição em valores nominais – Componente B.	170
Figura 3.20 – Distribuição em valores nominais – Componente C.	170
Figura 3.21 – Distribuição em valores nominais – Componente D.	171
Figura 3.22 – Distribuição em valores nominais – Componente E.	171
Figura 3.23 – Origem dos recursos.....	175
Figura 4.1 – CHs com cobrança implementada em rios estaduais em Minas Gerais.....	204
Figura 4.2 – Total arrecado por CH de 2010 a 2021.....	206
Figura 4.3 – Total arrecadado por CH em 2021.....	206
Figura 4.4 – Potencial de arrecadação referente à parcela captada.	216
Figura 4.5 – Potencial de arrecadação referente à parcela consumida.....	216
Figura 4.6 – Potencial de arrecadação referente à parcela do lançamento de efluentes.	217
Figura 4.7 – Potencial de arrecadação total.....	217
Figura 4.8 – Potencial de arrecadação total com a parcela por tipologia de uso.....	218
Figura 4.9 – Alteração do total arrecadado em relação ao percentual de aumento do PPU. ...	219
Figura 4.10 – Comparação do potencial de arrecadação da SF1 com a arrecadação de 2021 das demais CHs.....	220
Figura 5.1 – PDRHs elaborados em Minas Gerais.	221
Figura 5.2 – Arranjo Institucional no qual a SF1 se insere.....	223
Figura 5.3 – Processo de seleção e Equiparação de Entidade a Agência de Bacia Hidrográfica.	228
Figura 5.4 – Interfaces de integração das instâncias envolvidas no PDRH/ECA SF1.....	230

Lista de Quadros

Quadro 2.1 – Componentes e temas definidos para o Plano de Ações.	20
Quadro 2.2 – Estruturação temática dos componentes do PDRH da bacia hidrográfica dos afluentes do alto São Francisco.	22
Quadro 3.1 – Ações, prazos e metas do Programa A.1.....	34
Quadro 3.2 – Projetos contratados na região do SF1.....	39

Quadro 3.3 – Cronograma e orçamento das ações do Programa A.1.....	44
Quadro 3.4 – Taxas de urbanização dos municípios com mais de 10.000 hab. na CH SF1.	47
Quadro 3.5 – Ações, prazos e metas do Programa A.2.....	48
Quadro 3.6 – Cronograma e orçamento das ações do Programa A.2.....	53
Quadro 3.7 – Situação dos Planos de Saneamento Básico nos municípios da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	56
Quadro 3.8 – Ações, prazos e metas do Programa B.1.....	57
Quadro 3.9 – Ações de Saneamento Previstas para Atingimento do Enquadramento	59
Quadro 3.10 – Cronograma e orçamento das ações do Programa B.1.....	63
Quadro 3.11 – Metas Intermediárias e Final do Enquadramento.	63
Quadro 3.12 – Massa coletada de resíduos sólidos no Brasil.	68
Quadro 3.13 – Adequação à Legislação Vigente.....	69
Quadro 3.14 – Destinação dos resíduos sólidos urbanos nos municípios com sede na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	70
Quadro 3.15 – Destinação dos resíduos dos Serviços de Saúde nos municípios da bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	73
Quadro 3.16 – Consórcios Intermunicipais de Manejo dos resíduos nos municípios com sede na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	76
Quadro 3.17 – Ações, prazos e metas do Programa B.2.....	77
Quadro 3.18 – Cronograma e orçamento das ações do Programa B.2.....	80
Quadro 3.19 – Custos estimados de implementação das Ações do Programa Fim dos Lixões.80	
Quadro 3.20 – Trechos de rio em não conformidade com a vazão de referência.	83
Quadro 3.21 – Ações, prazos e metas do Programa C.1.	84
Quadro 3.22 – Cronograma e orçamento das ações do Programa C.1.....	86
Quadro 3.23 – Estações de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais – Projeto Águas de Minas.....	88
Quadro 3.24 – Estações de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais – Rede Hidrometeorológica Nacional - ANA.....	90
Quadro 3.25 – Descrição das elipses de desconformidades existentes na UP do Alto SF1.	95

Quadro 3.26 – Descrição das elipses de desconformidades existentes na UP do Médio SF1.	97
Quadro 3.27 – Descrição das elipses de desconformidades existentes na UP do Baixo SF1.	99
Quadro 3.28 – Lista dos segmentos em desconformidade.	102
Quadro 3.29 – Lista dos segmentos em desconformidade por município.	103
Quadro 3.30 – Enquadramento do Rio São Francisco pela Portaria IBAMA 715/1989.	105
Quadro 3.31 – Estimativa da qualidade de água no trecho receptor do Rio São Francisco após mistura completa.	105
Quadro 3.32 – Ações, prazos e metas do Programa D.1.	106
Quadro 3.33 – Cronograma e orçamento das ações do Programa D.1.	116
Quadro 3.34 – Resumo dos custos estimados para a Ação D.1.3	116
Quadro 3.35 – Número de registros de outorgas e cadastros na SF1.	118
Quadro 3.36 – Demandas totais cadastradas e estimadas para a SF1.	119
Quadro 3.37 – Preços públicos unitários na bacia do rio São Francisco.	120
Quadro 3.38 – Ações, prazos e metas do Programa D.2.	121
Quadro 3.39 – Modelo simplificado da construção das condições dos indicadores de implementação.	123
Quadro 3.40 – Cronograma e orçamento das ações do Programa D.2.	134
Quadro 3.41 – Unidades de Conservação.	136
Quadro 3.42 – Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade.	137
Quadro 3.43 – Participação das áreas de potencialidade de ocorrência de cavidades por UP.	146
Quadro 3.44 – Ações, prazos e metas do Programa E.1.	147
Quadro 3.45 – Cronograma e orçamento das ações do Programa E.1.	149
Quadro 3.46 – Ações, prazos e metas do Programa E.2.	157
Quadro 3.47 – Cronograma e orçamento das ações do Programa E.2.	162
Quadro 3.48 – Ações, prazos e metas do Programa E.3.	163
Quadro 3.49 – Cronograma e orçamento das ações do Programa E.3.	166
Quadro 3.50 – Orçamento do Plano de Ações, por Programa.	167

Quadro 3.51 – Responsabilidades e fontes sugeridas para cada ação.....	173
Quadro 3.52 – Critérios de hierarquização das metas executivas do PDRH.....	176
Quadro 3.53 – Resultado da Hierarquização das metas executivas do PDRH.	177
Quadro 3.54 – Classificação das ações do PDRH.....	179
Quadro 4.1 – CHs com cobrança implementada em rios estaduais em Minas Gerais.....	203
Quadro 4.2 – Total arrecadado nas CHs de 2010 a 2021.	205
Quadro 4.3 – Vazões totais outorgadas pelo Igam.	207
Quadro 4.4 – PPU definidos na Deliberação Normativa do Comitê do rio Pará nº 24/2013..	208
Quadro 4.5 – PPU de 2017 atualizados para 2022.....	208
Quadro 4.6 – PPU mínimos segundo a DN CERH/MG nº 68/2021.	209
Quadro 4.7 – PPU de 2017 atualizados para 2022.....	209
Quadro 4.8 – Definição do $K_{cap,classe}$	211
Quadro 4.9 – Definição do K_t	211
Quadro 4.10 – Métodos de irrigação nos municípios da SF1.	211
Quadro 4.11 – Definição do $K_{cons,irrig}$	213
Quadro 4.12 – Proporções de demanda outorgada em rios estaduais para cada tipologia. ...	214
Quadro 4.13 – Potencial de arrecadação referente à parcela captada.....	214
Quadro 4.14 – Potencial de arrecadação referente à parcela consumida.	215
Quadro 4.15 – Potencial de arrecadação referente ao lançamento de efluentes.	215
Quadro 4.16 – Potencial de arrecadação total.....	215
Quadro 4.17 – Parcela por tipologia do potencial de arrecadação total.	217
Quadro 4.18 – Alteração do total arrecadado em relação ao percentual de aumento do PPU.....	219
Quadro 5.1 – Arranjo Institucional no qual a SF1 se insere.....	223
Quadro 5.2 – Indicador de Gestão adaptado da SF1.	226
Quadro 5.3 – Interface das ações propostas com atribuições municipais.....	231
Quadro 5.4 – Ações prioritárias.....	234
Quadro 5.5 – Vazões ecológicas indiretamente estabelecidas para a SF1.....	237

Lista de Mapas

Mapa 3.1 – Mapa de Locais de Erosão ou Solo Exposto (SF1 – Alto)	31
Mapa 3.2 – Mapa de Locais de Erosão ou Solo Exposto (SF1 – Médio).....	32
Mapa 3.3 – Mapa de Locais de Erosão ou Solo Exposto (SF1 – Baixo)	33
Mapa 3.4 – Mapa de Localização das Estações de Monitoramento de Qualidade da Água.	93
Mapa 3.5 – Mapa de localização das elipses de desconformidades localizadas na UP 1 – Alto SF1.....	96
Mapa 3.6 – Mapa de localização das elipses de desconformidades localizadas na UP 2 – Médio SF1.....	98
Mapa 3.7 – Mapa de localização das elipses de desconformidades localizadas na UP 3 – Baixo SF1.....	101
Mapa 3.8 – Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação: mamíferos, invertebrados, aves, répteis e anfíbios.....	140
Mapa 3.9 – Mapa de Áreas Prioritárias para a Biota Aquática.	141
Mapa 3.10 – Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas.....	142
Mapa 5.1 – Mapa das áreas de planejamento e gestão (APG)	240

Lista de Siglas

ABETA – Associação Brasileira das Empresas de Ecoturismo e Turismo de Aventura

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGB – Agência de Bacia Hidrográfica

ANA – Agência Nacional de Águas

APCB – Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

APP – Área de Preservação Permanente

APV – Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo

CBH-SF1 – Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco

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

CEF – Caixa Econômica Federal

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CH – Circunscrição Hidrográfica

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CTs – Câmaras Técnicas

CTIL – Câmara Técnica Institucional e Legal

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DIREC – Diretoria Colegiada

DQO - Demanda Química de Oxigênio

ECA – Enquadramento dos Corpos de Água

ETA – Estações de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FHIDRO – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

GAP – Grupo de Acompanhamento do Plano

GAT – Grupo de Acompanhamento Técnico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDE-SISEMA – Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IEF – Instituto Estadual de Florestas

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

IQA – Índice de Qualidade das Águas

ISO – International Standard Organization

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional

MGB – Modelo de Grandes Bacias

MMA/SRHQ – Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental

MTur – Ministério do Turismo

NBR – Norma Brasileira

OGU – Ouvidoria-Geral da União

OMT – Organização Mundial do Turismo

ORP – *Oxidation-reduction potential*

PDRH – Plano Diretor de Recursos Hídricos

PERH – Plano Estadual De Recursos Hídricos

PGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSB – Planos Municipais de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PORBIO – Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira

PPA – Programa Produtor de Água

PPU – Preço Público Unitário

PRT – Programa de Regionalização do Turismo

RNQA – Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SINIMA – Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente

SINISA – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento Básico

SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUPRAMS – Superintendências Regionais de Meio Ambiente

TDS – *Total Dissolved Solids*

TR – Termo de Referência

UC – Unidades de Conservação

UP – Unidade de Planejamento

UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

O consórcio “Plano da Bacia do Alto São Francisco”, formado pelas empresas Ecoplan Engenharia Ltda. e Skill Engenharia Ltda., submete à apreciação da Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (APV) o presente documento contendo o Relatório do Programa de Ações da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1), denominado Relatório R6, referente ao contrato de consultoria para elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e do Enquadramento dos Corpos de Água (ECA) para a Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco, atendendo ao Termo de Referência do Ato Convocatório nº 003/2019 e ao escopo do Plano de Trabalho apresentado pela Contratada.

- Contrato nº 30/2019;
- Valor Contratual: R\$ 1.543.989,12 (um milhão, quinhentos e quarenta e três mil, novecentos e oitenta e nove reais e doze centavos);
- Data de assinatura do contrato: 28/11/2019;
- Prazo contratual: 22 (vinte e dois) meses de vigência do Contrato, sendo 20 (vinte) meses para execução dos serviços, de acordo com o Termo de Referência;
- Data de Início do Serviço: 06/01/2020;
- Data de Paralisação: 16/05/2020;
- Data de retomada dos trabalhos: 31/08/2020.

Esse trabalho é financiado com recursos arrecadados da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na calha federal do Rio São Francisco e é gerido pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Desde o início dos trabalhos, a equipe do Consórcio Ecoplan-Skill trabalha com entusiasmo, dedicação e, sobretudo, muita satisfação por estar desenvolvendo o Plano Diretor de Recursos Hídrico da SF1, a sub-bacia onde se localizam as primeiras contribuições do Rio São Francisco, abrangendo os seus primeiros afluentes.

O logotipo do Plano foi cuidadosamente desenvolvido com a intenção de representar a Casca d’Anta, primeira queda do Rio São Francisco após deixar seu berço, na serra da Canastra, e é uma singela homenagem a esse local pitoresco e emblemático, onde nasce o Velho Chico.

Além da equipe do Consórcio e do CBHSF, estão engajados nesse trabalho as equipes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (CBH-SF1), do Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT), do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), da Agência

Peixe Vivo (APV), bem como representantes da academia e da comunidade, reunindo conhecimento, experiência, admiração e muito debate para elaboração, em conjunto, do PDRH e do ECA. Os relatórios elaborados pelo Consórcio são produzidos com a contribuição dos diversos atores citados, onde seu acompanhamento e análise é realizado pelo GAT, mediante a delegação do CBH-SF1.

A etapa de Plano de Ações foi elaborada levando em consideração etapas anteriores, tal como as etapas de Diagnóstico, Prognóstico e Alternativas de Enquadramento, elaborados para o Plano Diretor de Recursos Hídricos da CH SF1. Neste relatório é apresentada a etapa supracitada, através do Relatório do Plano de Ações (R6).

1 INTRODUÇÃO

O documento ora apresentado consiste no Relatório do Plano de Ações (R6) do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e do Enquadramento dos Corpos de Água (ECA) para a Circunscrição Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (CH-SF1). Ele tem como objetivo apresentar o conjunto de ações, estruturados em Programas e Componentes, identificados como importantes, neste momento, a dar início às iniciativas de gestão dos recursos hídricos na bacia.

A partir dos resultados dos estudos efetuados nas fases de Diagnóstico, Prognóstico e Enquadramento dos Corpos de Água, bem como de manifestações da sociedade ou dos gestores durante as reuniões de trabalho, o Consórcio Ecoplan-Skill fez uma proposição inicial de metas para compor o Plano de Ações, que foi posteriormente ajustada em função de diversas contribuições do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), da Agência de Bacia Peixe Vivo (APV), do Grupo de Acompanhamento Técnico do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto São Francisco (GAT/CBH-SF1).

Considerando que este Plano Diretor de Recursos Hídricos constitui um Plano dito de “primeira geração”, visto que este instrumento ainda não havia sido implantado na CH SF1, bem como outras condicionantes expressas no capítulo subsequente, optou-se em definir um conjunto básico de ações destinado a enfrentar as questões mais relevantes que impactam e pressionam as disponibilidades quali-quantitativas na bacia, ao mesmo tempo que procuram delimitar melhor o campo de ação do CBH-SF1 na percepção dos elementos constituintes e da dinâmica das águas na região.

É preciso destacar que muitas das metas e ações aqui propostas foram constituídas em função do elevado envolvimento e engajamento dos membros do CBH-SF1. Desta forma, o que se pretende é que o PDRH SF1, nesta primeira versão, contribua para o constante aprimoramento e instrumentalização da sociedade em prol da melhoria das condições dos recursos hídricos na região do alto São Francisco.

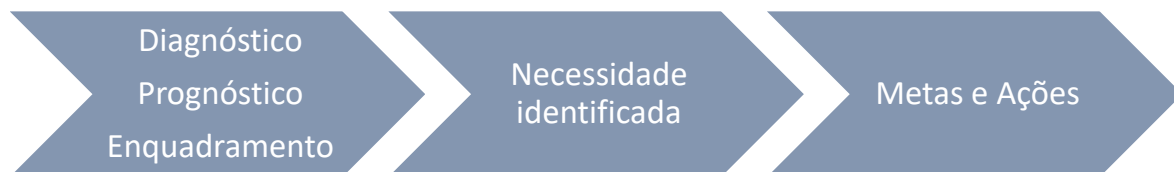
2 CONTEXTO GERAL DO PLANO DE AÇÕES

2.1 CONDICIONANTES INICIAIS

O Plano de Ações aqui apresentado constitui a finalização do processo de planejamento da gestão dos recursos hídricos na bacia dos Afluentes do Alto São Francisco.

O conjunto de ações proposto, por óbvio, está intimamente vinculado aos problemas identificados e às metas desejadas para a condição futura da bacia. Este é um ponto crucial na definição da melhor estratégia de confronto dos problemas identificados – o Plano de Ações não é um conjunto padrão de ações. Ele possui vinculação com a realidade e com as principais demandas identificadas na fase anteriores deste estudo – Diagnóstico, Prognóstico, Enquadramento. Parte importante das metas também foi estabelecida a partir das manifestações de membros do Comitê SF1 e dos participantes nas Consultas Públicas (Figura 2.1).

Figura 2.1 – Representação Esquemática do Processo de definição do Plano de Ações.



Ou seja, o Plano de Ações nada mais é do que o instrumento que dará suporte ao atingimento da situação desejada para a bacia no horizonte de planejamento definido.

É necessário destacar que experiência no desenvolvimento de Planos de Ação de bacias hidrográficas tem demonstrado uma baixa eficiência e aplicabilidade dos planejamentos feitos. Análises realizadas pelo IGAM apontam que, em alguns casos, mesmo com boas condições de suporte das UPGRH (apoio do CBH e entidade delegatária), se identifica baixa eficiência de implementação das ações programadas.

A implementação das ações dos PDRH enfrenta dificuldades, tanto financeiras quanto técnicas, como o elevado valor das atividades previstas e o número restrito de analistas ambientais disponíveis para atuar diretamente no processo de execução. Outro obstáculo é a inexistência de mecanismos eficientes disponíveis para avaliar a implementação dos PDRH.

Segundo o Relatório Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017 (ANA, 2017), a tendência é que no momento da elaboração ou revisão dos Planos Diretores de Recursos Hídricos se opte por criar Planos de Ações que contenha um número menor de ações levando em consideração

as prioridades da bacia hidrográfica e a realidade financeira disponível para desenvolver as atividades propostas.

Muitos Planos de Bacia incorporam um elenco de ações que tem por objetivo enfrentar a totalidade de investimentos para elevar a bacia a uma situação considerada como ideal, sem considerar restrições orçamentárias, atribuições organizacionais e capacidades gerenciais. Embora este enfoque tenha por mérito indicar a complexidade da situação, expressa em volume de recursos, este enfoque acaba por lançar o Plano em descrédito, em função da inevitável frustração no atingimento das metas.

Neste sentido, vários aspectos merecem ser considerados:

- **Disponibilidade de Recursos** – Os recursos destinados às ações em planos de bacia, independentemente de sua necessidade, são sempre escassos e de demorada liberação, notadamente em épocas de ajuste fiscal e de baixo crescimento econômico;
- **Prioridades** – O Plano de Ações deve estabelecer níveis de prioridades de acordo com a gravidade e urgência dos problemas identificados com impactos sobre a disponibilidade qualitativa dos recursos hídricos na bacia;
- **Espacialização** – Todas as ações que devem indicar, quando pertinente, a localização para a concentração de esforços, no que diz respeito a sua posição geográfica dentro da bacia, de maneira a favorecer a concentração de esforços nas áreas críticas identificadas;
- **Distribuição Proporcional de Recursos** – Mesmo considerando a existência de áreas críticas para aplicação de recursos e concentração de ações, o Plano deve prever a necessidade de distribuição racional de esforços em todas as regiões da bacia, salvo acordo tácito entre a sociedade e usuários, no sentido de priorizar demandas urgentes que se reflitam na segurança hídrica da bacia como um todo;
- **Eficiência** – Existe grande disparidade entre a eficiência efetiva entre distintos tipos de ação propostas em Planos de Bacia. Usualmente, como exemplo, recursos investidos em tratamento de esgotos possuem uma maior eficácia no controle da degradação de água do que aqueles relacionados ao controle da erosão. Dentro do possível, se deve priorizar ações que tenham maior eficácia na obtenção das metas desejadas.
- **Capacidade de Gestão** – As metas do Plano de Ação devem estar, tanto quanto possível, atreladas a uma estrutura gerencial capaz de lhe dar efetividade, na forma de recursos humanos, diretrizes de trabalho, roteiro de implementação e metodologia de avaliação;
- **Competências** – O Plano de Ação deve considerar adequadamente as competências pela execução e aporte orçamentário das distintas esferas de atuação do poder público e da iniciativa privada, evitando a transferência de recursos oriundos da cobrança para o

financiamento, sem contrapartidas, de melhorias em atividades que possuam remuneração pelo uso da água;

- **Enquadramento** – O enquadramento dos corpos hídricos é um excelente horizonte de planejamento para ser colimado pelo Plano de Ação, na medida em que expressa a vontade da sociedade da bacia quanto aos aspectos qualitativos dos recursos hídricos;
- **Ações atuais do CBH SF** – O CBH São Francisco já possui uma série de ações em andamento na bacia das Nascentes do São Francisco, relacionadas à implementação de Planos Municipais de Saneamento e Projetos de Recuperação Hidroambiental. Estas ações são importantes por dois motivos; i) são indicadores das principais necessidades de ação atualmente exigidas, relacionadas aos problemas do esgotamento sanitário e geração de sedimentos e; ii) constituem uma experiência bem sucedida, tendo já um repositório de instrumentos normativos adequados para pronta aplicação (editais, termos de referência, projetos, prestação de contas, etc.).

2.2 COMPONENTES DO PLANO, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTAS

O Plano Diretor de Recursos Hídricos propõe um conjunto de intervenções vinculadas aos recursos hídricos a serem implementadas na bacia. Estas intervenções estão voltadas para atingir determinadas metas que traduzem, por um lado, os anseios e expectativas sociais e, por outro, uma melhora nas condições futuras relacionadas aos recursos hídricos, baseada em critérios técnicos, seja de forma direta ou indireta.

O desenvolvimento de um Plano de Ação está vinculado ao estabelecimento de determinadas Ações, as quais precisam ser organizadas em Programas e estes em Componentes para tornar claro e exequível o planejamento proposto. Assim, seguindo a prática consagrada no planejamento de bacia, são previstos programas, os quais contam com uma unidade temática, objetivos diferenciados e se valem de recursos comuns para atender a metas desejáveis.

A partir dos elementos principais identificados nas fases de diagnóstico, prognóstico e Enquadramento dos Corpos D'água, relacionados a determinadas situações críticas ou problemas identificados, estabeleceram-se cinco eixos (ou Componentes) de atuação, voltados aos temas definidos no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Componentes e temas definidos para o Plano de Ações.

Componente	Temas
Componente A (Uso do Solo e Conservação Ambiental)	Voltado às questões de ordenação territorial, preservação ambiental e controle do uso do solo.

Componente	Temas
Componente B (Saneamento Ambiental)	Voltado ao enfrentamento das questões da qualidade da oferta hídrica e controle de fontes de poluição com potencial de influir na disponibilidade hídrica qualitativa da bacia, notadamente relacionadas à efetivação do Enquadramento das águas superficiais.
Componente C (Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos)	Voltado diretamente à prevenção da escassez de água, através do desenvolvimento de planos de contingência, com a articulação entre principais usuários e definição de medidas de controle de consumo e aumento da oferta hídrica.
Componente D (Gestão dos Recursos Hídricos)	Abrange ações voltadas à melhoria dos instrumentos de gestão e ampliação da capacidade gerencial.
Componente E (Ações Transversais)	Abrange ações que transitam e se articulam como os outros componentes, voltadas à qualificação da participação pública, ampliação do conhecimento técnico e exploração do potencial turístico.

Na definição e organização dos programas e respectivas ações, por sua vez, adotou-se a metodologia do Marco Lógico (*logical framework*), contendo a estruturação da temática dos componentes – associados a determinados problemas identificados, e respectivas ações propostas, conforme expostos no Quadro 2.2. Ainda, a Figura 2.2 ilustra a estruturação dos componentes e programas propostos para o Plano de Ações.

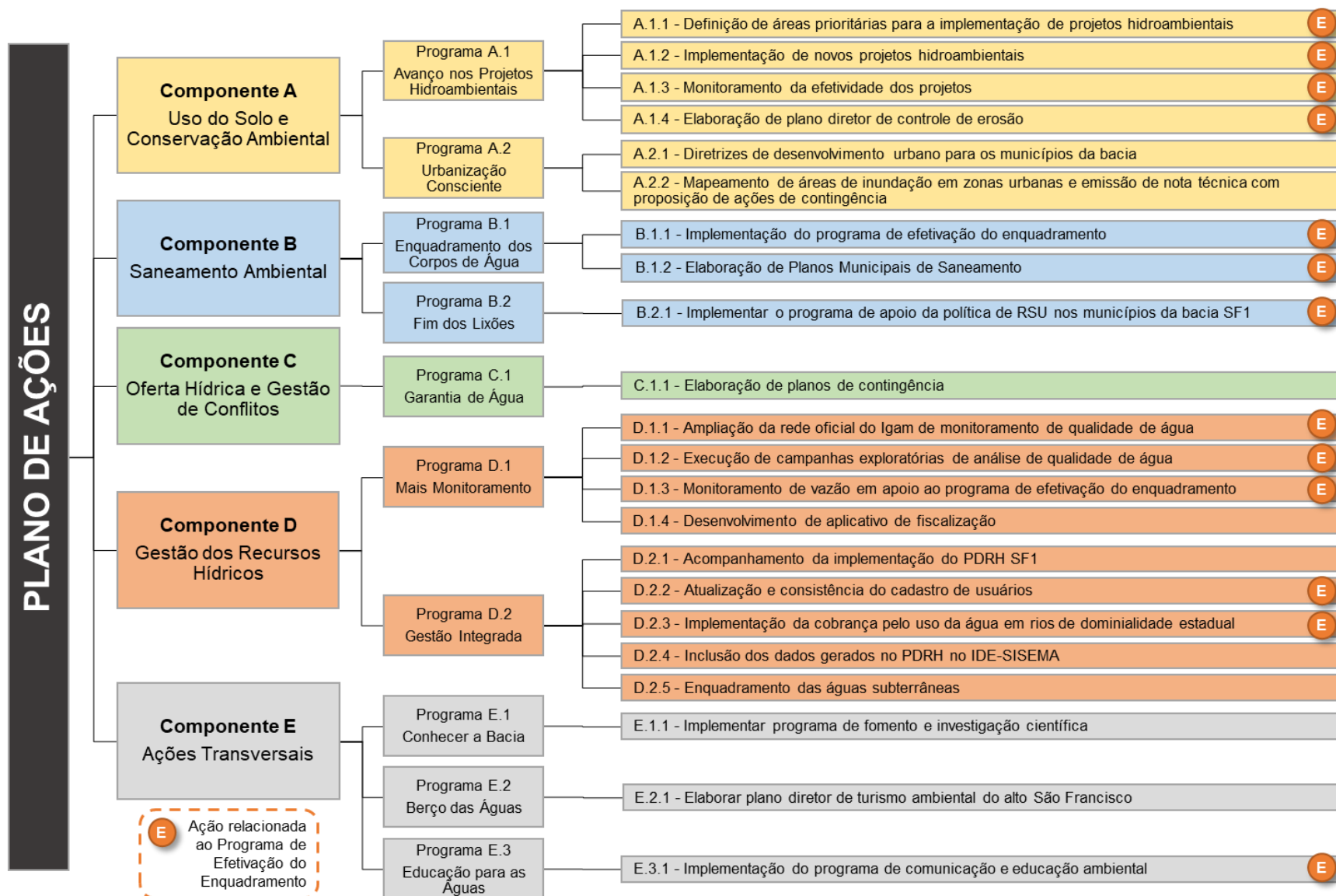
Quadro 2.2 – Estruturação temática dos componentes do PDRH da bacia hidrográfica dos afluentes do alto São Francisco.

Problema Identificado/Tema	Situação Atual e Impactos nos Recursos Hídricos	Programa	Ações Propostas	Abrangência
Erosão do solo	<ul style="list-style-type: none"> - A erosão de pastagens é uma situação bem conhecida na região da CH SF1, tendo sido identificados focos significativos e concentrados de áreas de pastagens com cobertura vegetal pouco densa ou com solo exposto. - O monitoramento de qualidade de água do Igam identifica vários parâmetros em desconformidade, associados à carreamento de sedimentos, notadamente na época de chuvas. - Vários atores estratégicos (ANA, CBH SF, Copasa, Codevasf) implementam projetos de cunho preservacionista na região. Entretanto, há necessidade de se avaliar sistematicamente os resultados obtidos, bem como definir estrategicamente áreas prioritárias para a implementação de novos projetos. - Não se tem ainda um modelo efetivo de controle ou diminuição deste processo em maior escala. 	A.1 Avanço nos Projetos Hidroambientais	<ul style="list-style-type: none"> - Dar continuidade à implementação de novos projetos hidroambientais. - Selecionar regiões prioritárias para A implementação de novos projetos. - Monitorar A efetividade e O resultado dos projetos implantados. - Elaborar Plano Diretor de controle de erosão para A região do SF1. 	Toda a CH SF1, com destaque nos pontos de erosão identificados nos Mapas 3.1, 3.2 e 3.3.
Avanço da Urbanização sobre área ambientalmente sensíveis ou sujeitas a inundações	<ul style="list-style-type: none"> - Existe a preocupação com o crescimento dos loteamentos e expansão da área urbana sobre áreas de interesse para preservação dos recursos hídricos. - Há manifesta preocupação com a identificação de áreas sujeitas a enchentes. - A preservação das lagoas marginais do rio São Francisco é importante para a preservação de ecossistemas relevantes e precisam ser incorporadas no ordenamento territorial municipal. 	A.2 Urbanização Consciente	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia; - Mapeamento de Áreas Sujeitas a Inundação em Áreas Urbanas Sensíveis e Proposição de Ações de Contingência contra cheias. 	Toda a CH SF1.
Qualidade de água	<ul style="list-style-type: none"> - As deficiências no tratamento de esgotos urbanos estão entre as principais causas de degradação de qualidade de água, sendo a E. Coli o principal parâmetro em desconformidade nas análises realizadas pelo Igam. - Existem vários segmentos de rio em desconformidade com a Proposta de Enquadramento. - O Programa de Efetivação do Enquadramento é uma excelente diretriz para a priorização da implantação de ações estruturais de saneamento. 	B.1 Enquadramento dos Corpos de Água	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação e melhoria da infraestrutura de saneamento (urbana e rural); - Elaboração de Planos Municipais de Saneamento. 	Trechos de rio em Classe 03 e 04, identificados na Figura 3.5, e 08 municípios sem Planos municipais de saneamento, identificados no Quadro 3.7.

Problema Identificado/Tema	Situação Atual e Impactos nos Recursos Hídricos	Programa	Ações Propostas	Abrangência
Disposição inadequada de resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Aproximadamente 48% do lixo urbano produzido na região da SF1 é destinado a lixões e 41% é destinado a aterros controlados. - A disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos (na forma de lixões ou aterros controlados), é importante fonte geradora de contaminantes que podem ser carregados aos recursos hídricos, com o consequente decaimento da qualidade de água. 	B.2 Fim dos Lixões	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar o Programa de Apoio da Política de RSU nos municípios da Bacia SF1, prevendo-se: - Elaborar projetos e implementar obras de aterros sanitários em seis municípios que destinam seus resíduos sólidos urbanos à lixões; - Elaborar projetos e implementar obras de aterros sanitários em sete municípios que destinam seus resíduos sólidos urbanos à aterros controlados. 	06 municípios que ainda operam Lixões e 07 municípios que ainda operam aterros controlados, na disposição final de resíduos sólidos urbanos, identificados no Quadro 3.14.
Disponibilidade de água	<ul style="list-style-type: none"> - As modelagens matemáticas indicam baixa disponibilidade hídrica em pequenos trechos de rio em épocas de escassez, notadamente em áreas de cabeceiras, associadas a tomadas de água para abastecimento público e/ou irrigação. 	C.1 Garantia de Água	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar Plano de Contingências onde se verificam déficit hídrico em situações de escassez. 	Trechos de rio com indicação de déficit hídrico em situação de seca, identificados no Quadro 3.20.
Monitoramento dos recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> - A rede oficial do IGAM possui um número de estações abaixo do preconizado pela resolução 903/2013 da ANA. - Existe forte interesse da bacia em ampliar o conhecimento das condições de qualidade de água na bacia, bem como identificar rapidamente ações antrópicas com potencial de impactar a disponibilidade quali-quantitativa dos recursos hídricos. - Tem havido ocorrências de mortandade de peixes em determinados trecho de rio, sem identificação de causas. - O melhor conhecimento das vazões hídricas auxilia no processo de modelagem e regionalização de vazões, auxiliando as ações de efetivação do Enquadramento e de elaboração dos planos de contingência hídrica. 	D.1 Mais Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água; - Execução de Campanhas Exploratórias de análise de qualidade de água; - Monitoramento de vazões em apoio ao Processo de efetivação do enquadramento e elaboração aos planos de contingência hídrica; - Desenvolvimento de aplicativo móvel de fiscalização. 	Toda a CH SF1.

Problema Identificado/Tema	Situação Atual e Impactos nos Recursos Hídricos	Programa	Ações Propostas	Abrangência
Gestão dos Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> - É necessário implementar a totalidade, de maneira integral, os instrumentos de gestão previsto na Lei das Águas. - Foi identificado a necessidade de atualizar e consistir os dados do cadastro de usuários. - A implementação da Cobrança da água viabiliza a disponibilidade de recursos para investir em melhorias e aprimoramento das ações do sistema de gestão dos recursos hídricos. - É necessário acompanhar e sistematizar os dados das ações contidas neste PDRH, monitorando o desempenho e evolução das ações preconizadas. 	D.2 Gestão Integrada	<ul style="list-style-type: none"> - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1; - Atualização e consistência do cadastro de usuários; - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual; - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA. 	Toda a CH SF1.
Conhecimento técnico sobre a dinâmica ambiental associada aos recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> - A revisão bibliográfica indicou poucos estudos sobre a fauna aquática na porção superior da bacia do São Francisco, na região da CH SF1. - Há uma demanda por parte dos membros do Comitê e participantes das Consultas Públicas em aprofundar o conhecimento sobre a dinâmica ambiental dos principais ecossistemas na região. 	E.1 Conhecer a Bacia	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar Programa de Fomento e Investigação Científica, definindo linhas de pesquisa, incluindo o biomonitoramento da fauna aquática. 	Toda a CH SF1.
Potencial turístico associado aos recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> - A região do Alto São Francisco possui excelentes condições para a exploração do potencial turístico relacionado às belezas naturais, abrigando as nascentes do rio São Francisco. - O turismo natural ou ecológico é uma atividade econômica importante na região. 	E.2 Berço das Águas	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Plano de Diretor de Turismo Ambiental. 	Toda a CH SF1.
Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - A bacia conta com um histórico de participação social voltado para a conservação de recursos hídricos que precisa ser valorizado e ampliado. Ações de conservação de recursos hídricos e ambientais de maneira geral nem sempre são compreendidas e apoiadas por falta de uma educação ambiental eficiente, contínua e abrangente na bacia. 	E.3 Educação para as Águas	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de Programa de Educação Ambiental. 	Toda a CH SF1.

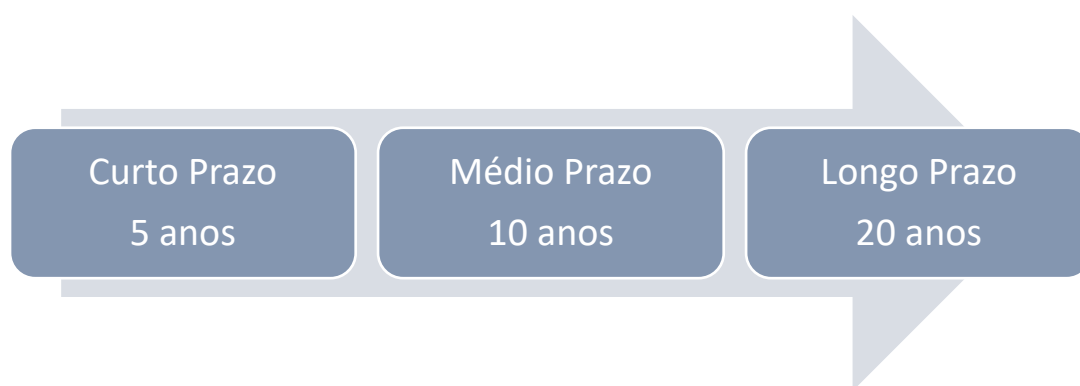
Figura 2.2 – Estruturação dos componentes e programas propostos para o Plano de Ações.



Quanto ao horizonte temporal, as metas foram estabelecidas tendo por base o período de 20 anos previsto para planejamento, considerando-se necessário a revisão das metas e da efetividade das ações a cada cinco anos.

No presente caso, considerando a inegável dificuldade de estabelecer metas anuais, optou-se em definir metas de curto, médio e longo prazo, abarcando o período de planejamento de 20 anos, conforme Figura 2.3.

Figura 2.3 – Representação Esquemática dos Prazos no Horizonte de Planejamento do Plano de Ações.



3 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS

3.1 A.1 AVANÇO NOS PROJETOS HIDROAMBIENTAIS

3.1.1 Objetivos e Justificativas

Os denominados Projetos Hidroambientais são ações amplamente dominantes dentre as várias iniciativas de proteção dos recursos hídricos existentes região da CH SF1 – Nascentes do Alto São Francisco.

3.1.1.1 Ações já em Andamento

São vários os atores que possuem programas ou projetos voltados à proteção de nascentes, recuperação de áreas degradadas, reflorestamentos e proteção contra os efeitos da erosão, o que demonstra a importância que se dá ao tema na região. Estas experiências exitosas (com procedimentos técnicos e licitatórios já consolidados) podem servir de base para o desenvolvimento do plano de ações da bacia, podendo ser rapidamente reproduzidas a partir da determinação de áreas mais críticas ou sensíveis, notadamente quanto ao enquadramento pretendido.

- Comitê de Bacia do São Francisco

O CBH São Francisco, através da Agência Peixe Vivo, promove projetos de recuperação hidroambiental em diversos pontos da bacia, a partir de reivindicações comunitárias, motivadas por problemas de degradação do São Francisco, sobretudo a poluição dos mananciais e a erosão dos terrenos próximos.

As intervenções têm caráter demonstrativo, com foco em micro ou pequenas bacias e visam controlar a erosão e proteger as nascentes – ou seja, contribuindo para aumentar a quantidade e a qualidade da água, promovendo a melhoria hidroambiental. As principais ações incluem a construção de curvas de nível, paliçadas, terraços e barraginhas para a contenção de águas pluviais; melhorias ecológicas nas estradas vicinais; recomposição vegetal; cercamento de nascentes, melhorias no tratamento de efluentes rurais (projetos que fomentam a instalação de fossas sépticas ou biodigestores), além da mobilização das comunidades em torno de iniciativas de educação ambiental.

- Agência Nacional de Águas (ANA)

A Agência Nacional de Águas desenvolve o Programa Produtor de Água (PPA), mediante apoio a projetos com este fim em determinadas localidades. Cada projeto visa melhorar os recursos hídricos de uma bacia hidrográfica escolhida e é desenvolvido por um grupo de instituições

públicas e privadas de atuação na própria região, organizadas de forma que cada uma possa contribuir com ações de suas rotinas próprias.

O manejo correto das propriedades consiste na adoção de práticas de conservação de solo e água que resultem em conservação ambiental e conseqüente externalidades ecossistêmicas positivas, principalmente a redução da erosão e aumento do volume de água disponível para a sociedade.

As ações técnicas nas propriedades consistem: na manutenção de áreas de recarga hídrica, conservação de vegetação natural, plantios de vegetação arbórea, culturas perenes, proteção de nascentes, cercando e cuidando da vegetação, proteção de margens de cursos d'água, na conservação de solos mediante construção de terraços em curva de nível, construção de barragens ou caixas de acúmulo e infiltração de água, plantio direto para culturas anuais, reforma e bom manejo de pastagens, descompactação de solos, sistemas agrossilvipastoris, dentre outras medidas, que variam conforme características de cada região e da propriedade rural.

- COPASA

O Programa Socioambiental de Proteção e Recuperação de Mananciais – Pró-Mananciais tem por objetivo proteger e recuperar as microbacias hidrográficas e as áreas de recarga dos aquíferos dos mananciais utilizados para a captação de água para abastecimento público das cidades operadas pela Copasa.

Iniciado em 2017, o Pró-Mananciais integra o compromisso da empresa com a responsabilidade socioambiental e o desenvolvimento sustentável, buscando prevenir os efeitos agravados pela crise hídrica, no contexto das mudanças climáticas. O Programa traz em sua concepção a ideia de antecipar ações por meio do cuidado, da proteção e da recuperação das águas e dos pequenos cursos d'água, desde a sua nascente até o seu ponto de captação.

Dentre as ações desenvolvidas, destacam-se o cercamento de nascentes e demais APPs, plantio de mudas nativas, construção de bacias de contenção de água de chuva (bolsões), bem como a realização de oficinas e capacitações em temas ambientais para o público escolar, agricultores e demais moradores do município, de forma a promover a cultura da sustentabilidade e, assim, ganhar cada vez mais parceiros na preservação ambiental.

- Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf

A Codevasf desenvolve o Plano Nascente São Francisco, que representa uma proposta voltada à preservação e a recuperação hidroambiental da bacia e contempla a realização de intervenções necessárias à recomposição vegetal de APPs, à conservação das zonas de recarga hídrica e à promoção da sustentabilidade no uso da água no meio rural, tendo como foco a

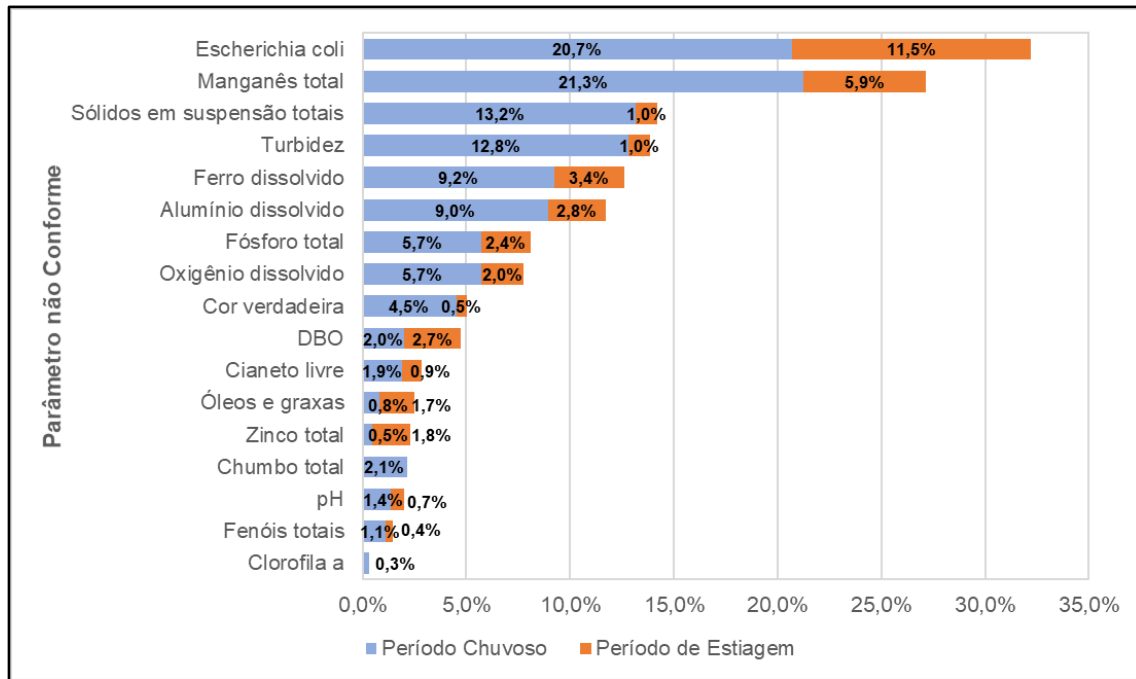
proteção, a preservação e a recuperação de nascentes, envolvendo cercamento de APPs, plantios de enriquecimento com espécies nativas, terraceamento, construção de barraginhas, adequação de estradas rurais, ações de monitoramento da ictiofauna, peixamento, além de ações de mobilização social, sensibilização, capacitação e educação ambiental.

3.1.1.2 *Impacto da Erosão sobre a Qualidade da Água*

Os dados de monitoramento de qualidade de água operados pelo Igam e pela ANA indicam que, no geral, os parâmetros que apresentaram maiores percentuais não conformes com padrões de qualidade estão relacionados às variáveis sanitárias e aos parâmetros associados ao aporte de cargas difusas relacionadas ao manejo de solos.

As contagens de *Escherichia coli* estiveram acima dos padrões legais em 32,2% dos resultados analisados deste parâmetro, refletindo o lançamento de efluentes sanitários brutos e tratados nos cursos de água e a deficiência dos sistemas de esgotamento sanitário. Da mesma maneira, as medidas elevadas do nutriente Fósforo total (8,1%) e de DBO (4,7%) e os déficits de Oxigênio dissolvido (7,8%), refletem, principalmente, às interferências da carga orgânica descartada por meio dos esgotos domésticos, sendo que o primeiro também pode ser associado às contribuições das atividades agropecuárias. Os metais Manganês total, Ferro dissolvido e Alumínio dissolvido, abundantes nos solos da região e disponibilizados para os corpos hídricos através do carreamento de partículas de solo, apresentaram os percentuais de não conformidade de 27,2%, 12,6% e 11,7%, respectivamente. Associada ao aporte adicional de poluentes de origem difusa transportados pelas drenagens superficiais, devido às cargas orgânicas e ao uso e manejo não sustentável do solo na atividade agropecuária, foram verificados desvios significativos em relação aos padrões de qualidade de Sólidos em suspensão totais (14,2%), Turbidez (13,9%) e Cor verdadeira (5,0%). Esse cenário pode ser representado conforme a Figura 3.1.

Figura 3.1 – Parâmetros não Conformes para as Estações de Monitoramento do Igam na Bacia dos Afluentes do Alto São Francisco. Período de 2010-2019.



Fonte: Elaboração própria.

3.1.1.3 Pontos de Erosão Identificados no Diagnóstico deste PDRH








No âmbito deste PDRH se fez o mapeamento, através de técnicas de geoprocessamento, de áreas de solo exposto característica de área com processo erosivo, resultando na identificação de 26.432 pontos de erosão. É importante observar esse número à luz das limitações da técnica utilizada, já que áreas em que um manejo recente tenha exposto o solo, também podem ser identificadas como áreas de erosão. Dessa forma, a área em que se estima a existência de processos erosivos é de 7.136,64 ha para bacia, observando-se uma forte prevalência de pontos de erosão mapeados na UP SF1 – Baixo, especificamente na região dos municípios de Serra da Saudade, Dores do Indaiá e Estrela do Indaiá.

- Identificado uma área de concentração de pontos de erosão laminar ao longo do divisor de águas das sub-bacias dos rios Samburá e Santo Antônio (a montante do SF045);
- Pontos de erosão concentrados são identificados em todas as sub-bacias (podendo-se ressaltar concentrações maiores nas cabeceiras das sub-bacias do rio Bambuí; no entorno de Arcos (rio São Domingos); nas cabeceiras da sub-bacia do ribeirão dos Patos; e na porção do curso médio do rio São Francisco, pela sua margem esquerda).
- Existem dois locais onde ocorrem concentração de pontos de erosão, sendo estes a região das cabeceiras da bacia no entorno de Serra da Saudade e Estrela do Indaiá e na sub-bacia a jusante de Dores do Indaiá, pela margem esquerda do rio São Francisco.



Mapa 3.1 - Mapa de Locais de Erosão ou Solo Exposto (SF1 - Alto)

Legenda:

-  Sede municipal
-  Unidade de Planejamento
-  Município com área na UPGRH
-  Município sem área na UPGRH
-  Hidrografia
-  Massa d'água
-  Local de erosão ou solo exposto








Fontes: Sede municipal: IDE-SISEMA (2020); Hidrografia: IGAM (2010); Massa d'água: IDE-SISEMA (2020); Unidade de Planejamento (Elaboração própria); Limites municipais: IEDE-MG (2020); Erosão: elaboração própria.

ESCALA: 1:350.000
 10 5 0 10 km
 Sistema de coordenadas UTM, fuso 23S.
 Datum: SIRGAS2000.

Mapa 3.2 - Mapa de Locais de Erosão ou Solo Exposto (SF1 - Médio)



Legenda:

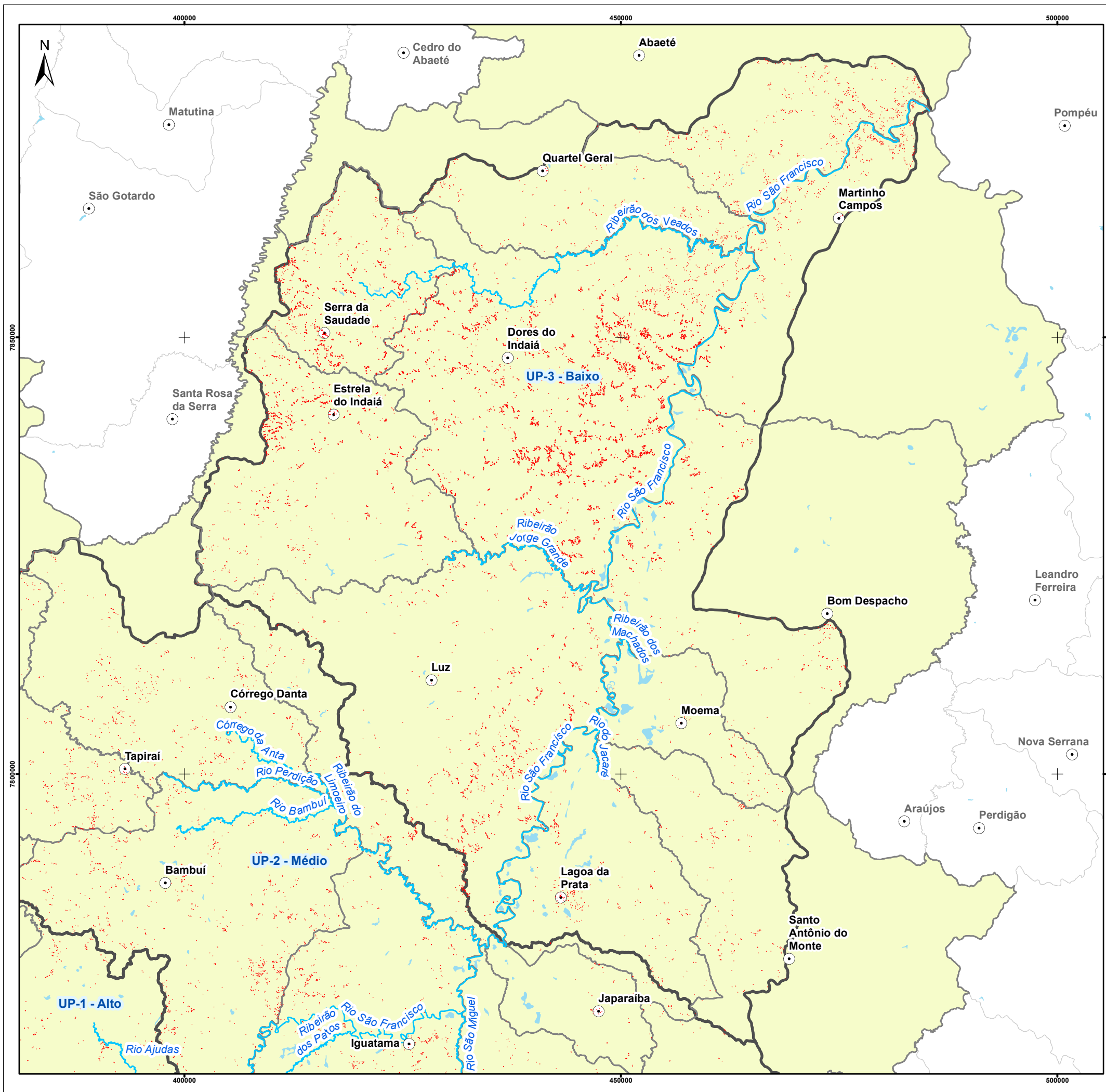
-  Sede municipal
-  Unidade de Planejamento
-  Município com área na UPGRH
-  Município sem área na UPGRH
-  Hidrografia
-  Massa d'água
-  Local de erosão ou solo exposto

Fontes: Sede municipal: IDE-SISEMA (2020); Hidrografia: IGAM (2010); Massa d'água: IDE-SISEMA (2020); Unidade de Planejamento (Elaboração própria); Limites municipais: IEDE-MG (2020); Erosão: elaboração própria.

Mapa 3.3 - Mapa de Locais de Erosão ou Solo Exposto (SF1 - Baixo)

Legenda:

- Sede municipal
- ▭ Unidade de Planejamento
- Município com área na UPGRH
- Município sem área na UPGRH
- Hidrografia
- Massa d'água
- Local de erosão ou solo exposto



Fontes: Sede municipal: IDE-SISEMA (2020); Hidrografia: IGAM (2010);
Massa d'água: IDE-SISEMA (2020); Unidade de Planejamento (Elaboração própria);
Limites municipais: IEDE-MG (2020); Erosão: elaboração própria.

3.1.2 Ações e Metas

Para o presente Programa, foram definidas as seguintes Ações e metas:

Quadro 3.1 – Ações, prazos e metas do Programa A.1.

Ação	Prazo	Meta
Definição áreas prioritárias para a implementação dos projetos hidroambientais	Curto prazo	Elaborar Nota Técnica com a definição de áreas prioritárias para a implementação dos projetos hidroambientais
Implementação de novos projetos hidroambientais	Contínuo	Implementar 20 projetos hidroambientais de maior porte e 20 projetos de pequeno porte, ao longo dos 20 anos
Monitoramento da efetividade dos projetos já implantados	Contínuo	Implementar 01 relatório de avaliação/ano, para cada projeto hidroambiental executado
Elaboração de Plano Diretor de Controle de Erosão	Curto Prazo	Elaborar Plano Diretor de Controle de Erosão

3.1.3 Descrição das Ações do Programa

3.1.3.1 A.1.1 - Definição de Áreas Prioritárias

3.1.3.1.1 Descrição da ação

No âmbito dos projetos hidroambientais elaborados pelo CBH São Francisco, e conduzidos pela Agência Peixe Vivo, observa-se que a apresentação das demandas, identificadas pelas Câmaras Consultivas Regionais, é o fato que dá início ao processo de implantação de projetos.

Entretanto, à luz do que se apresenta no Diagnóstico deste PDRH, entende-se necessário estabelecer diretrizes para a seleção de projetos hidroambientais, e que possam subsidiar as Câmaras Técnicas no processo de seleção das demandas. Esta manifestação deverá ser formalizada através de uma Nota Técnica, constando dos seguintes elementos:

A definição de áreas prioritárias deverá levar em conta uma série de elementos diagnósticos expostos neste PDRH, bem como na experiência dos agentes e atores envolvidos com a gestão dos programas descritos acima, e que versam sobre:

- Concentração e criticidade de áreas degradadas na CH SF1;
- Uso do solo na região;
- Metas de enquadramento previstas;
- Condição de qualidade de água nos pontos de monitoramento da rede oficial do Igam e ANA.

O que se deseja, em última instância, é que a convergência das diversas ações e programas já em andamento para locais estratégicos para a gestão dos recursos hídricos na área do CBH SF1.

Neste estudo também deverão ser estabelecidos critérios para elegibilidade de projetos

- Módulo das propriedades;
- Capacidade de investimento do produtor;
- Grau de comprometimento e criticidade da área;
- Número de proprietários beneficiados; e
- Comprometimento do produtor com os resultados.

3.1.3.1.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Estabelecimento de Grupo de Trabalho;
- 0,50 – Definição de áreas prioritárias para a implementação dos projetos hidroambientais;
- 0,75 – Contatos com os Atores estratégicos;
- 1,00 – Emissão da Nota Técnica.

3.1.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Estabelecimento de Grupo de Trabalho

O CBH SF1 estabelece Grupo de Trabalho, com membro das Câmaras Técnicas e da entidade delegatária, podendo contar com a participação de técnicos convidados com conhecimento no tema e na região do CH SF1. O coordenador do Grupo de Trabalho deverá estabelecer instrumentos gerenciais para a efetivação da ação, tais como cronograma de trabalho, roteiro de implementação e necessidade de aporte de recursos materiais.

2º Passo - Emissão de Nota Técnica com Definição de áreas prioritárias para a implementação dos projetos hidroambientais

O trabalho de definição de áreas prioritárias, bem como o estabelecimento de critérios para a elegibilidade de projetos, será consubstanciado com a emissão de uma Nota Técnica preliminar, por parte do CBH SF1, contendo um sumário das discussões, as justificativas e as indicações técnicas resultantes das atividades do Grupo de Trabalho formado.

3º Passo – Contato com Atores Estratégicos

Considerando o objetivo de convergir a ação dos distintos atores (ANA, Codevasf, COPASA, SAEs, Ministério Público Estadual, Plataforma Semente, instituições de ensino, entre outros)

que executam ações de caráter hidroambiental na bacia, além de outras entidades com ação ou interesse neste tópico – Ministério Público, Serviços Autônomos de Água e Esgotos, Plataforma Sementes, instituições de ensino, entende-se necessário um esforço no sentido de divulgar os resultados da Nota Técnica preliminar, inclusive no sentido de colher subsídios para o perfeito entendimento das estratégias de ação adotadas em cada um dos programas referidos. A forma de contato e as melhores estratégias de aproximação com estes atores deverão ser definidas pelo Grupo de Trabalho, podendo-se adotar, dentre outras formas, reuniões on-line, webinários e visitas técnicas, apoiadas pela entidade delegatária.

4º Passo – Emissão da Nota Técnica Final

A consolidação do trabalho se dará a partir da emissão da Nota Técnica final, contendo as definições de áreas prioritárias para a implementação dos projetos hidroambientais e os critérios para a elegibilidade de projetos hidroambientais.

3.1.3.2 A.1.2 - Implementação de Novos Projetos Hidroambientais

3.1.3.2.1 Descrição da ação

A implantação de projetos hidroambientais pelo CBHSF, custeados pelos recursos provenientes da cobrança pelo uso das águas, foi aprovada em novembro de 2011 pela Diretoria Colegiada (Direc), em conjunto com as Câmaras Técnicas (CTs) e a entidade delegatária, contando com o envolvimento total das Câmaras Consultivas Regionais nas quatro áreas fisiográficas da bacia. A aplicação inicial foi de aproximadamente R\$ 20 milhões para a execução de 22 projetos prioritários, distribuídos nas diversas regiões.

As intervenções têm caráter demonstrativo, com foco em micro ou pequenas bacias e visam controlar a erosão e proteger as nascentes, ou seja, contribuindo para aumentar a quantidade e a qualidade da água, promovendo a melhoria hidroambiental. As principais ações incluem a construção de curvas de nível, paliçadas, terraços e barraginhas para a contenção de águas pluviais; melhorias ecológicas nas estradas vicinais; recomposição vegetal; cercamento de nascentes, além da mobilização das comunidades em torno de iniciativas de educação ambiental.

As primeiras obras hidroambientais tiveram início no segundo semestre de 2012, ao tempo em que o Comitê aprovou um novo conjunto de 25 projetos. Em 2013, mais 14 projetos foram aprovados. Já em 2014, o CBHSF iniciou a execução do segundo conjunto de 25 obras, ao tempo em que finalizou a entrega da primeira etapa das 22 obras. Em 2015, o Comitê do São Francisco continua a execução dos projetos hidroambientais do segundo conjunto aprovado.

Devido ao tipo de solo predominante na região, e ao manejo inadequado do solo nas margens, ocasionado pela conversão de áreas vegetadas para fins da implantação da pecuária extensiva, houve o aumento do processo de erosão e carreamento de sedimentos para a rede de drenagem.

O processo se inicia quando a exposição do solo aumenta a compactação, quer seja pelo impacto das chuvas, quer seja pelo pisoteio do gado. Esse aumento da compactação reduz a capacidade de infiltração e incrementa a geração de deflúvios superficiais diretos, que, devido a suas altas velocidades, desencadeiam processos erosivos no âmbito das bacias hidrográficas.

Também, a retirada de vegetação marginal, que desempenharia função de interceptação, contribui significativamente para o aumento episódico dos volumes escoados (maiores volumes escoados em menor espaço de tempo), potenciando, da mesma forma, a ocorrência de processos erosivos.

As bacias de captação de águas pluviais, também conhecidas como “barraginhas”, são estruturas que têm o objetivo de reter sedimentos ao longo das estradas vicinais e acumular água de chuva excedente, aumentando a infiltração no solo e, conseqüentemente, o reabastecimento do lençol freático, o que favorece a manutenção das nascentes, a retenção dos sedimentos transportados e a redução do assoreamento dos rios. Um exemplo dessa estrutura pode ser observado na Figura 3.2.

Figura 3.2 – Barraginha implantada em Lagoa da Prata/MG.



Fonte: APV.

A construção de barraginhas, associadas às medidas de recuperação e conservação do solo, recomposição florística através do enriquecimento vegetal (reflorestamento), e cercamento de Áreas de Preservação Permanente (APP) vem mitigar os processos acima descritos, no sentido

de contribuir para a melhoria hidroambiental das bacias hidrográficas, ou seja, o incremento na quantidade de água e melhoria em sua qualidade.

Dentre outros objetivos específicos destacam-se os seguintes:

- Construção de cercas de arame farpado e mourões de eucalipto para proteger as áreas de preservação permanente;
- Possibilitar o aumento da disponibilidade hídrica devido à conservação das APP;
- Melhoria da qualidade da água devido à proteção das APP e à diminuição do assoreamento;
- Adequação das estradas rurais (construção de barraginhas, lombadas e sarjetas/bigodes) para diminuir a quantidade de sedimentos que são carregados para os corpos hídricos;
- Construção de terraços em conjunto com barraginhas (em córregos d'água) visando à conservação/manejo adequado do solo;
- Aumento da disponibilidade hídrica devido ao reabastecimento dos aquíferos como consequência do armazenamento de água nas barraginhas e nos terraços;
- Redução da ocorrência de processos erosivos deflagrados devido à má drenagem das estradas rurais;
- Enriquecimento vegetal através do plantio de mudas de espécies nativas em áreas de preservação permanente (vegetação ciliar); e
- Desenvolvimento de trabalho social junto aos beneficiados do projeto, para divulgar a importância das intervenções realizadas e disseminação de técnicas e práticas de recuperação e conservação ambiental.

Dentro do escopo dos projetos hidroambientais, a partir do levantamento das formas de coleta, tratamento e disposição final dos efluentes sanitários gerados de propriedades rurais nas microbacias, também poderá haver a previsão de substituição das formas inadequadas de disposição final de efluentes, como fossas negras e lançamentos in natura em corpos d'água, por formas adequadas como a fossa-filtro, fossa de evapotranspiração, biodigestores, dentre outras. Da mesma forma, poderão ser incorporadas formas de tratamento e destinação de efluentes de estábulos e outras edificações de manejo de rebanhos.

Na área da SF1 foram já contratados os seguintes projetos, conforme o Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Projetos contratados na região do SF1.

Título do Projeto	Localização	Prazo de Execução	Valor do Contrato
Projeto de recuperação hidroambiental do Ribeirão Santana	Lagoa da Prata (MG)	06 meses – Iniciado em: 07.05.2013	R\$ 497.284,08
Projeto de recuperação hidroambiental do Rio Jacaré	Lagoa da Prata (MG) e Santo Antônio do Monte (MG)	20 meses – Iniciado em: 20.05.2014	R\$ 559.836,42

Fonte: Elaboração própria.

2.1.3.2.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Seleção de Projetos
- 0,50 – Elaboração de Projetos
- 0,75 – Contratação de Projetos
- 1,00 – Implementação dos Projetos

Na avaliação dos resultados, esta ação também pode empregar indicadores diretos de avanço, tais como:

- Nº de projetos implantados;
- Área de projeto implantado;
- Valor do investimento.

3.1.3.2.2 Roteiro de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposto para a presente ação encontra-se já plenamente consolidado, (com procedimentos técnicos e licitatórios já consolidados), podendo ser agrupado, para efeito de avaliação do progresso da ação, nas seguintes etapas:

1º Passo – Seleção de projetos

O CBH SF1 identifica demandas locais e encaminham propostas para posterior aprovação em plenário do Comitê de Bacia.

Neste ponto, a seleção de projetos deverá seguir e observar as diretrizes contidas na Nota Técnica elaborada na ação anterior.

2º Passo - Elaboração de Projetos

A entidade delegatária contrata consultoria especializada para a elaboração dos diagnósticos, elabora os termos de referência e os atos convocatórios para seleção de empresas para a execução das obras.

3º Passo - Contratação de Projetos

A entidade delegatária, através de licitação pública, contrata a empresa para execução das obras e serviços.

4º Passo - Implementação de Projetos

A entidade delegatária, através de licitação pública, contrata a empresa para execução das obras e serviços.

3.1.3.3 A.1.3 - *Monitoramento da Efetividade dos Projetos*

3.1.3.3.1 *Descrição da ação*

Tendo já vários projetos hidroambientais implantados, e com recursos importantes tendo sido aplicados, entende-se como necessário avançar no processo de validação operacional desta prática, no que diz respeito aos efeitos pretendidos.

Os projetos hidroambientais têm como objetivos principais a diminuição dos processos erosivos e a conservação da água e solo, com todos os efeitos associados sobre a qualidade e disponibilidade dos cursos d'água contidos nas bacias onde são implantados.

Pela importância da ação, é preciso garantir a efetividade dos projetos, possibilitando aprimorar procedimentos, otimizar a aplicação de recursos e, em última instância, formar uma base de dados que possa ser usado na divulgação e promoção da prática.

O monitoramento é um processo essencial à implementação dos instrumentos de gestão das águas, pois permite a obtenção de informações estratégicas, acompanhamento das medidas efetivadas, auxiliando na tomada de decisão e analisando a eficácia das decisões tomadas, com foco na manutenção, remediação, proteção e manutenção dos recursos hídricos.

Antes do início do monitoramento propriamente dito, faz-se necessário a realização de um estudo prévio de caracterização da área a ser monitorada, baseado nas peculiaridades do local que será observado e mensurado.

Essencialmente, busca-se verificar como a qualidade de água é afetada por contaminantes, bem como estimar fluxos de nutrientes ou poluentes descarregados.

A ação de avaliação passa pelo estabelecimento do projeto de monitoramento, onde inicialmente é estabelecida a condição pretérita do corpo d'água. Obviamente, entende-se que não será possível a consolidação de uma série histórica consistente na seção de controle, que indique uma condição de base pré-existente. Entretanto, é possível determinar pontos testemunhas que possuam condições naturais e de utilização antrópica semelhante, capaz de refletir a condição sem intervenção da microbacia estudada.

O projeto de monitoramento deverá definir os seguintes elementos:

- Localização dos pontos de amostragem: serão estabelecidos um ou mais pontos de amostragem, a jusante da área de intervenção, bem como um ponto testemunha;
- Definição dos parâmetros de amostragem: serão definidos os parâmetros de amostragem, notadamente aqueles relacionados à erosão do solo ou com a poluição de carga orgânica difusa; os pontos de monitoramento também deverão atender a critérios de acessibilidade.
- Periodicidade do monitoramento: mesmo considerando a diretriz de abranger o período hidrológico de um ano, o monitoramento deverá, tanto quanto possível, ter flexibilidade para acompanhar períodos de precipitações concentradas.

O monitoramento também deverá incluir a realização de vistoria a campo, com a emissão de relatório técnico com a avaliação visual da dinâmica de recuperação da área tratada.

3.1.3.3.2 Indicadores da Ação

- 0,25 – Elaboração do Projeto de Monitoramento
- 0,50 – Contratação de Monitoramento
- 0,75 – Efetivação do Monitoramento
- 1,00 – Emissão de Relatório de Análise

Na avaliação dos resultados, esta ação também pode empregar indicadores diretos de avanço, tais como:

- Nº de relatórios de monitoramento realizados;
- % de projetos com ações de monitoramento implementados.

3.1.3.3.3 Roteiro de Implementação da Ação

1º Passo – Elaboração do Projeto de Monitoramento

O projeto de monitoramento deverá ser elaborado pela entidade delegatária, imediatamente após ou conjuntamente com a consultoria especializada para a elaboração dos diagnósticos para os projetos hidroambientais;

2º Passo – Contratação de Monitoramento

A contratação do monitoramento deverá ser executada pela entidade delegatária, imediatamente após o término dos serviços contratados de execução dos projetos hidroambientais.

3º Passo – Efetivação do Monitoramento

A efetivação do monitoramento deverá ser executada pela entidade delegatária, através da empresa ou laboratório cadastrado pelo Igam, após o término dos serviços de execução dos projetos hidroambientais.

4º Passo – Emissão de Relatório de Monitoramento

A emissão do Relatório de Monitoramento, consiste na análise e interpretação dos dados coletados, considerando os resultados obtidos e o cotejo com os testemunhos, bem como das intervenções adotadas na microbacia. O Relatório deverá, tanto quanto possível, indicar a efetividade dos procedimentos adotados no projeto hidroambiental, bem como indicar eventuais ajustes necessários.

3.1.3.4 A.1.4 - Elaboração de Plano Diretor de Controle de Erosão

3.1.3.4.1 Descrição da ação

Plano Diretor de Controle de Erosão é uma ferramenta normativa de ampla abrangência disciplinar, contendo o diagnóstico da situação atual do sistema global de drenagem no meio rural, os pontos críticos de inundações, erosões, assoreamentos, identificando causas e principais processos de uso do solo causadores de erosão e propondo soluções para os problemas já existentes e medidas preventivas. Como objetivos específicos, tem-se:

- Mapear, analisar e diagnosticar o uso do solo, sistema viário e de drenagem existente nas sub-bacias, com definição dos projetos executivos para os pontos críticos identificados no estudo anterior;
- Definir padrões uso e ocupação nas sub-bacias e identificação de elementos físicos limitantes (hidrografia, pedologia, topográfico, outros) antrópicos (tipo de cultura, técnicas de conservação do solo, densidade populacional) e ambientais (saneamento ambiental, áreas de proteção ambiental, APPs, unidade de conservação);
- Propor diretrizes não estruturais, que visem recuperação e proteção de áreas em situação de risco de processos erosivos, o dimensionamento hidráulico em fundo de vales, em função dos dados obtidos pelos estudos hidrológicos, bem como a proposição de indicativos para a legislação de uso e ocupação do solo;
- Propor prioridades e estratégias de ação, conforme recursos disponíveis e criticidade existente.

A elaboração do Plano Diretor de Controle de Erosão pode se tornar uma referência de ação a ser empregada no restante da bacia do rio São Francisco, tendo uma contribuição importante na diminuição do aporte de sedimentos para o leito dos cursos d'água.

3.1.3.4.2 Indicadores da Ação

- 0,25 – Elaboração de Termo de Referência
- 0,50 – Contratação do Plano Diretor de Controle de Erosão
- 0,75 – Acompanhamento e Conclusão do Plano Diretor de Controle de Erosão
- 1,00 – Aprovação do Plano Diretor de Controle de Erosão

3.1.3.4.3 Roteiro de Implementação da Ação

1º Passo – Elaboração de Termo de Referência

O Termo de Referência, a ser elaborado pela entidade delegatária com a contribuição do Comitê SF1, conterá os elementos metodológicos para a realização dos serviços, incluindo descrição das etapas de trabalho, definição de métodos e equipamentos, equipe técnica mínima a ser envolvida, cronograma de trabalho e produtos esperados, bem como orçamento para a execução dos serviços.

O Termo de Referência deverá incluir mecanismos de articulação interinstitucional e consulta pública em todas as suas etapas, incorporando sugestões e elementos técnicos adequados ao bom andamento dos trabalhos.

2º Passo – Contratação do Plano Diretor de Controle de Erosão

A partir da emissão do Termo de Referência, a entidade delegatária deverá proceder à elaboração do Edital de Licitação Pública, de acordo com as práticas licitatórias adotadas pela entidade, com posterior acolhimento, análise de habilitação e julgamento das propostas, para fins de adjudicação do Contrato à empresa consultora para a realização dos serviços.

3º Passo – Acompanhamento e Conclusão do Plano Diretor de Controle de Erosão

Após a emissão da Ordem de Início, a entidade delegatária e um Grupo de Acompanhamento Técnico especialmente formado, com membros do Comitê SF1 e eventualmente com outros integrantes convidados, deverá acompanhar o andamento dos serviços, em todas as suas etapas, sugerindo correções e adequações técnicas, nos limites do Termo de Referência, até a entrega final de todos os produtos técnicos previstos.

4º Passo – Apreciação do Plano Diretor de Controle de Erosão

Após a conclusão dos produtos técnicos do Plano Diretor de Controle de Erosão, o mesmo deverá ser submetido à apreciação do Comitê de Bacia do São Francisco, para possível replicação em outras unidades de planejamento.

3.1.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.3 são apresentados os custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.3 – Cronograma e orçamento das ações do Programa A.1.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
A.1.1 - Definição de Áreas Prioritárias				-
A.1.2 - Implementação de Novos Projetos Hidroambientais				75.000.000,00
A.1.3 - Monitoramento da Efetividade dos Projetos				-
A.1.4 - Elaboração de Plano Diretor de Controle de Erosão				1.500.000,00
Total do Programa				76.500.000,00

A Ação A.1.1 *Definição de Áreas Prioritárias* possui caráter de definição político-estratégica a ser tomada pelo Comitê de bacia do SF1, com base nas informações e indicações técnicas contidas neste Programa, não havendo necessidade, portanto, de alocação de recursos específicos.

Para a Ação A.1.2 *Implementação de Novos Projetos Hidroambientais*, com base nas contratações já feitas pela atual entidade delegatária, é possível estimar a alocação de R\$ 500.000,00, em média, para cada novo projeto. Considerando a capacidade de captação de recursos entre outros atores, inclusive na iniciativa privada, relatada pela diretoria do CBH SF1, definiu-se a meta de implantar até R\$ 3.750.000,00/ano. Ao longo de 20 anos, desta forma, a ação atinge o valor de R\$ 75.000.000,00.

O custo de implementação da Ação A.1.3 *Monitoramento da Efetividade dos Projetos* deve estar incluído no valor dos serviços de implementação da ação A.1.2, como parte integrante do escopo da Ação de implementação de novos projetos.

Os custos de implementação da Ação A.1.4 *Elaboração do Plano Diretor de Controle de Erosão* foi definido a partir de valores de contratações médios de serviço consultoria de natureza semelhante. O FEHIDRO-SP tem financiado Planos Municipais de Controle de Erosão por valores médios de 100 a 150 mil reais. Como não existe uma correlação paramétrica entre a área do município e o valor contratado, entende-se como adequado o valor referencial de R\$ 1.500.000,00 para a totalidade da CH SF1.

3.1.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula:

- Com o Programa B.1 - Enquadramento dos Corpos de Água, na medida em que pode contribuir com a diminuição de carga de sedimentos e arraste de contaminantes para os corpos de água, auxiliando no atendimento de metas de Enquadramento;
- Com o Programa C.1 - Garantia de Água, na medida em que suas ações também possuem efeitos sobre a infiltração de água em microbacias e revitalização de nascentes;

- Com o Programa D.1 - Mais Monitoramento, devendo este último acompanhar a evolução das condições quali-quantitativas dos recursos hídricos na bacia;
- Com o Programa D.2 - Gestão Integrada, tendo em vista que este último abrange a gestão de todos os outros programas constantes deste Plano de Ações;
- Com o Programa E.1 - Conhecer a Bacia, considerando que este pode focar como objeto de pesquisa os resultados obtidos com os projetos hidroambientais e com a nova dinâmica ambiental formada após as intervenções;
- Com o Programa E.3 - Educação para as Águas, devendo os projetos hidroambientais servirem como ações demonstrativas e educativas a respeito do ciclo hidrológico e seus componentes na bacia.

3.2 A.2 URBANIZAÇÃO CONSCIENTE

3.2.1 Objetivos e Justificativas

Os Planos Diretores de Recursos Hídricos usualmente tratam a urbanização, primordialmente, como um elemento relacionado à geração de cargas poluentes (esgoto domiciliar, drenagem urbana, resíduos sólidos). Nos aspectos quantitativos, são analisados os volumes de captação e perdas dos sistemas de abastecimento urbano.

No decorrer do processo de elaboração deste Plano Diretor, várias foram as menções à preocupação com o crescimento de loteamentos irregulares nas cidades de maior porte na bacia. Na etapa de Prognóstico, por sua vez, a hipótese de incremento de moradias nas zonas rurais (em função da eclosão da pandemia de coronavírus, popularização do home office e melhoria vertiginosa da oferta de infraestrutura de comunicações), foi um aspecto de análise em determinados cenários futuros.

A urbanização é elemento central no processo de transformação dos ambientes naturais, modificando padrões de relevo, drenagem e vegetação.

Este Programa tem por objetivo dotar a região do SF1, como um todo, de um estudo prospectivo que oriente o desenvolvimento e revisão dos Planos Diretores municipais, a partir da análise dos vetores de urbanização e dos atributos naturais relevantes à preservação qualiquantitativa dos recursos hídricos.

3.2.1.1 A urbanização na CH SF1

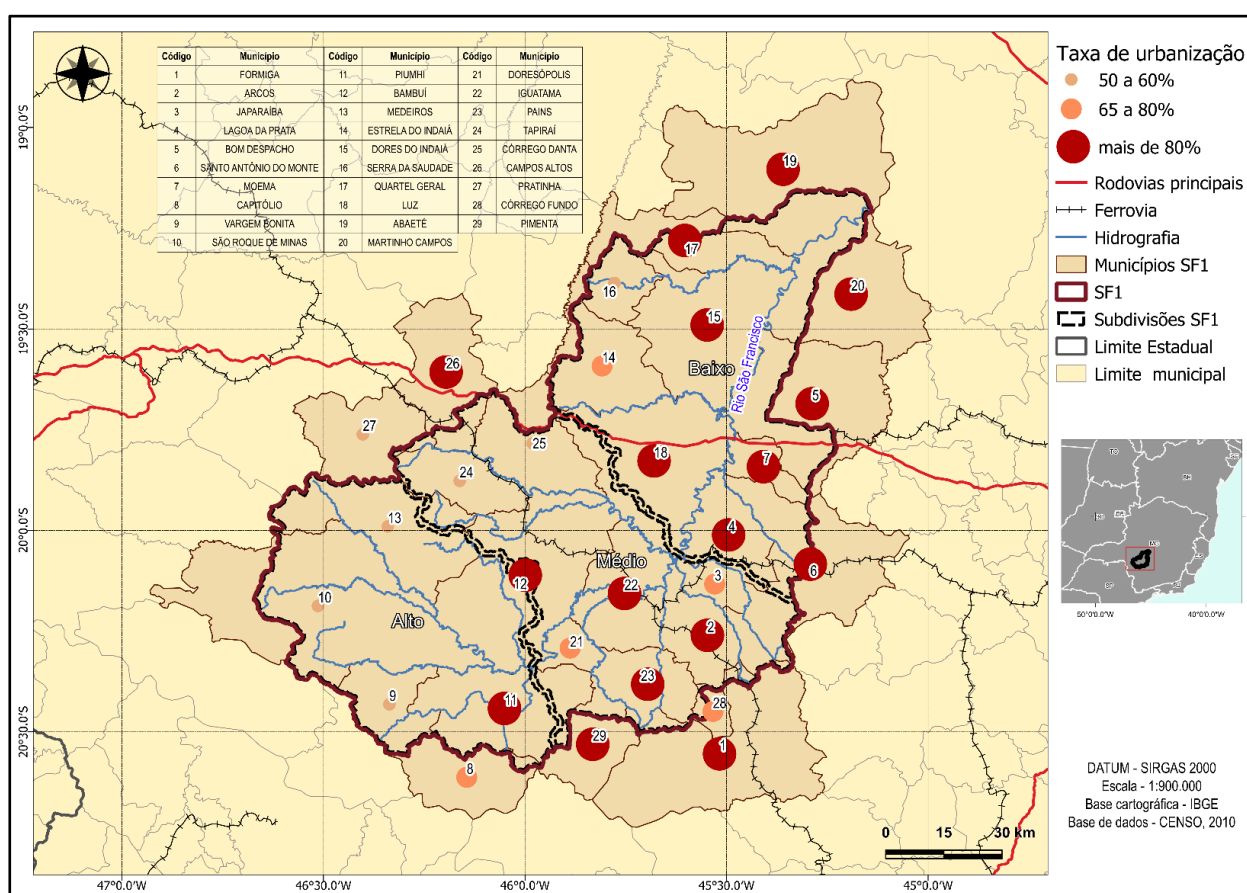
Dos 29 municípios com área na SF1, 20 - Arcos, Bambuí, Córrego Danta, Córrego Fundo, Dores do Indaiá, Doresópolis, Estrela do Indaiá, Iguatama, Japaraíba, Lagoa da Prata, Luz, Medeiros, Moema, Pains, Piumhi, Quartel Geral, São Roque de Minas, Serra da Saudade, Tapiraí e Vargem

Bonita - possuem sua sede municipal dentro da bacia. Além dos 29 municípios, há na SF1 9 vilas e 52 aglomerados rurais¹.

A taxa de urbanização da bacia é de 87,9%, um pouco mais alta do que taxa média do Brasil (84,36%) e de Minas Gerais (85,29%). No Quadro 3.4 e na Figura 3.3 estão apresentadas as taxas de urbanização dos municípios da SF1.

Os municípios com maior taxa de urbanização localizada dentro da SF1 são Lagoa da Prata (97,7%), Bom Despacho (94,5%), Martinho Campos (93,2%), Arcos (92,8%) e Dolores do Indaiá (91,5%).

Figura 3.3 – Taxas (%) de Urbanização dos Municípios da Bacia.



Apenas 06 municípios com sede na bacia possuem mais de 10 mil habitantes, listados no quadro abaixo, ordenados segundo as maiores populações estimadas para 2019. No contexto geral das

¹ Segundo a Resolução IBGE - PR nº 007 de 04/01/1989, vila é definida como “localidade com o mesmo nome do Distrito a que pertence (sede distrital) e onde está sediada a autoridade distrital, excluídos os distritos das sedes municipais”, e aglomerado rural como “localidade situada em área não definida legalmente como urbana e caracterizada por um conjunto de edificações permanentes e adjacentes, formando área continuamente construída, com arruamentos reconhecíveis ou dispostos ao longo de uma via de comunicação”.

sedes urbanas existentes na bacia, entende-se que estes municípios devem ser o objeto prioritário do presente Programa.

Quadro 3.4 – Taxas de urbanização dos municípios com mais de 10.000 hab. na CH SF1.

MUNICÍPIO	Censo 2010				Estimativa para 2019 (Total)
	Rural	Urbano	Total	Taxa de urbanização	
Lagoa da Prata	1.039	44.536	45.575	97,72%	52.165
Arcos	2.629	33.752	36.381	92,77%	40.092
Piumhi	3.212	28.288	31.500	89,80%	34.691
BambuÍ	3.307	19.269	22.576	85,35%	23.829
Luz	1.774	15.593	17.367	89,79%	18.215
Dores do Indaiá	1.163	12.516	13.679	91,50%	13.483

Fonte: IBGE (2011, 2019). Elaboração própria.

Os cenários analisados na fase de Prognóstico deste PDRH identificaram possibilidades de baixo crescimento populacional em algumas regiões, com alguns municípios apresentando taxas negativas de crescimento. Entretanto, este processo está usualmente associado a tendências de êxodo dos imóveis rurais para os centros urbanos maiores, com arrendamento do terreno destinado para atividades de monocultura de cana-de-açúcar e pecuária extensiva. Também foi relatado em diversas consultas e reuniões de trabalho o aumento das casas de veraneio nas margens dos ambientes aquáticos, com fator preocupante em relação às lagoas marginais.

Por outro lado, a questão de enchentes e cheias em áreas urbanas ou ocupadas nas margens dos rios ou em locais de valor ambiental relevante é uma preocupação bastante recorrente, agravada pela emergência de eventos associado às mudanças climáticas. O mapeamento de áreas sujeitas a inundações tem relevância no planejamento territorial, particularmente sob a perspectiva de subsidiar a prevenção de desastres naturais frente à expansão urbana e no apoio à gestão territorial rural dos municípios.

São vários os fatores que envolvem conflitos entre a ocorrência de enchentes e a urbanização pode-se destacar o parcelamento e impermeabilização do solo, a ocupação de áreas ribeirinhas, obstrução de canalização por detritos e sedimentos, entre outras causas. Com o crescimento urbano acelerado, principalmente na segunda metade do século 20, as áreas com maior suscetibilidade a enchentes, como as várzeas inundáveis, foram ocupadas, e conseqüentemente prejuízos humanos e físicos de dimensão considerável, começaram a ocorrer. Assim, este Programa objetiva dotar o CBH SF1 de um embasamento técnico capaz de subsidiar sua ação em prol de uma urbanização sustentável na bacia do SF1, credenciando-se como ator de peso nos processos de implementação ou revisão dos Planos Diretores Municipais.

3.2.2 Ações e Metas

Quadro 3.5 – Ações, prazos e metas do Programa A.2.

Ação	Prazo	Meta
Elaborar diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios com sede na bacia.	Curto Prazo	Emitir Nota Técnica com Recomendações de Desenvolvimento Urbano para os municípios da bacia.
Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas e Emissão de Nota técnica com Proposição de Ações de Contingência	Médio Prazo	Emitir Nota Técnica com Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas sensíveis e Proposição de Ações de Contingência.

3.2.3 Descrição das Ações do Programa

3.2.3.1 A.2.1 - Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia

3.2.3.1.1 Descrição da ação

A elaboração de diretrizes de desenvolvimento urbano passa necessariamente pela análise do conteúdo dos Planos Diretores Municipais, observando-se os conteúdos quanto aos zoneamentos, restrições de uso do solo, etc.

A Constituição de 1988, em seu artigo 182, parágrafo primeiro, estabeleceu: “§ 1º: – O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana”.

Entende-se, portanto, que o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana é o plano diretor municipal, que abrange o complexo de normas legais e diretrizes técnicas para o desenvolvimento global e constante do Município, sob os aspectos físico, social, econômico e administrativo.

O plano diretor está destinado a ser o instrumento pelo qual a Administração Pública Municipal, atendendo aos anseios da coletividade, finalmente poderá determinar quando, como e onde edificar, de maneira a melhor satisfazer ao interesse público, por razões estéticas, funcionais, econômicas, sociais, ambientais etc.

Ou seja, a elaboração de um Plano Diretor é essencial para conduzir o ordenamento da cidade, estabelecendo regras de política urbana reguladoras do convívio em sociedade.

Por sua vez, o § 2º do artigo 40 do Estatuto da Cidade determina que: “o plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo”. Mesmo considerando que o Plano Diretor não prescreve políticas agrárias, é importante que o mesmo trate dos aspectos urbanísticos que possam abranger as áreas rurais.

São várias as diretrizes urbanísticas que podem abranger as áreas rurais. Assim ocorre, por exemplo, ao disciplinar a forma de expansão urbana, impondo regras que afetem áreas rurais destinadas a tal fim; ao condicionar o uso de áreas rurais importantes ao desenvolvimento urbano em virtude de recursos ambientais ou hídricos; ao disciplinar o trânsito de veículos automotores entre cidades e centros urbanos.

O plano diretor é obrigatório para cidades: a) com mais de vinte mil habitantes (art. 41, I), b) integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas (art. 41, II), c) onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do artigo 182, da CF/88, qualquer que seja a população (art. 41, III), d) integrantes de áreas de especial interesse turístico (art. 41, IV) e e) inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto de âmbito regional ou nacional (art. 41, V).

Cidade com menos de 20 mil habitantes não está obrigada a aprovação de plano diretor, a não ser que se enquadre em um dos incisos II a V do artigo 41.

A primeira matéria que deve necessariamente constar no plano diretor de acordo com o Estatuto da Cidade é a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º do referido estatuto.

A partir da análise dos dados dos Planos Diretores, através de práticas de Geoprocessamento, se fará a sobreposição com os layers de elementos indicativos de restrições de urbanização, em função limitações técnicas, ambientais ou normativas, podendo-se citar, entre outros:

- Calha dos corpos d'água;
- Áreas de Preservação Permanente;
- Áreas Prioritárias para Conservação;
- Remanescentes florestais.

Os resultados deverão ser processados através de checklist previamente preparados, analisando-se cada ocorrência através de matrizes de significância, como a Matriz GUT (Gravidade x Urgência x Tendência) e apontando-se orientações em todas as situações onde se constatar a necessidade de alguma orientação específica quanto ao processo de urbanização.

A articulação com os poderes executivo e legislativo dos municípios pode ser feito a qualquer momento, sendo bastante produtivo se os mesmos forem envolvidos previamente ao início desta ação, como forma de se antecipar o conhecimento das dinâmicas, processos e visão da municipalidade sobre o tema. Esta articulação pode ser feita através de reuniões técnicas, seminários, oficinas, etc.

Pela importância do tema, foi estipulado em reunião do CBH a necessidade de se realizar uma Conferência temática regional para tratar do tema, onde serão convidados especialistas para aportar conhecimentos e experiências exitosas sobre o assunto.

Ao final será elaborado Nota Técnica com Recomendações de Desenvolvimento Urbano para os municípios em análise.

3.2.3.1.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Análise dos Planos Diretores;
- 0,50 – Análise dos Fatores Restritivos;
- 0,75 – Articulação com os Poderes Municipais;
- 1,00 – Emissão de Nota Técnica com Recomendações de Desenvolvimento Urbano.

3.2.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Análise dos Planos Diretores

O CBH SF1 deverá providenciar contato com o poder executivo/legislativo dos municípios, analisando as orientações do zoneamento municipal dos municípios. Paralelamente, com o apoio da entidade delegatária, será elaborado Plano de Trabalho, contendo checklist de verificação dos Planos Diretores e seleção de fatores restritivos, bem como cronograma de trabalho e composição das instituições ou atores atuantes no processo.

2º Passo – Análise dos Fatores Restritivos

A entidade delegatária, através de técnicas de geoprocessamento, indicará pontos de conflito, em função de fatores de restrição limitações técnicas, ambientais ou normativas, com base no checklist preparado no passo anterior.

Subsequentemente, será procedido pelo grupo de trabalho a análise e identificação de locais sensíveis sob a ótica de gravidade, urgência e tendência de cada situação observada, procurando-se definir possíveis medidas de mitigação ou controle, a serem definidas posteriormente na Nota Técnica com Recomendações de Desenvolvimento Urbano.

3º Passo – Articulação com os Poderes Municipais

A articulação com os poderes executivo e legislativo municipais poderá ser feito ao início dos trabalhos ou ao final da conclusão do processo de Análise de Análise de Fatores Restritivos, garantindo-se o entendimento das diretrizes de trabalho adotadas e o posterior uso apropriado

das recomendações de desenvolvimento urbano no corpo normativo urbanístico dos municípios ou na revisão dos Planos Diretores.

4º Passo – Emissão de Nota Técnica com Recomendações de Desenvolvimento Urbano

A consolidação do trabalho se dará a partir da emissão da Nota Técnica com Recomendações de Desenvolvimento Urbano.

3.2.3.2 A.2.2 - Mapeamento de Áreas Sujeitas a Inundação em Áreas Urbanas e Proposição de Ações de Contingência Contra Cheias

3.2.3.2.1 Descrição da ação

O mapeamento de áreas sujeitas a inundações reveste-se de extrema importância no planejamento territorial, particularmente sob a perspectiva de subsidiar a prevenção de desastres naturais frente à expansão urbana, assim como auxiliar na gestão das áreas ocupadas. Existem áreas naturalmente sujeitas à inundação, compreendendo o leito menor e o leito maior dos rios e que, com determinada periodicidade, são atingidas pelas águas.

Embora o foco desta ação seja o meio urbano, pelo potencial de riscos e danos associados à áreas de maior densidade de ocupação, esta ação também pode ser ampliada ou dirigida à áreas rurais onde se verificam situações críticas ou de vulnerabilidade ambiental, no que diz respeito à ocorrência de cheias ou inundações.

A impermeabilização gerada pela urbanização altera as condições de escoamento natural nos terrenos, diminuindo o tempo de concentração nas bacias de drenagem, aumentando progressivamente as vazões e os danos ocasionados pelas inundações. Nesse contexto, merece destaque a utilização diferenciada dos termos suscetibilidade, perigo e risco quando da solicitação e/ou elaboração de cartas para planejamento ou gestão territorial, tanto por técnicos quanto por gestores públicos, muitas vezes sem o devido entendimento do alcance de cada um desses instrumentos.

O tipo de carta depende do objetivo (planejamento ou gestão), escala (detalhe, semidetalhe ou regional) e aplicação, assim como da disponibilidade de bases para geração de modelos e informações para validação.

As cartas de suscetibilidade e perigo podem auxiliar no planejamento da expansão urbana uma vez que possibilitam antever, no primeiro caso, terrenos naturalmente suscetíveis à inundação, por se localizarem em cotas baixas e próximas aos canais ou pontos de acúmulo de água e, no segundo caso, manchas de inundação associadas a um período de retorno (probabilidade de ocorrência), associando-se também as condições hidrodinâmicas de escoamento nos canais. As modelagens hidrológicas e hidráulicas utilizadas nas cartas de perigo, com elaboração de

modelos chuva-vazão e simulação do comportamento dos escoamentos, por meio de análise unidimensional ou bidimensional no canal e planície de inundação, propiciam, após calibração, análises de cenário de ocupação na bacia, assim como a previsão de impacto de instalação de obras de macrodrenagem, considerando-se a probabilidade de ocorrência do evento.

Também é possível elaborar mapas com a mancha de inundação para cotas altimétricas determinadas, utilizando ferramentas SIG (Sistemas de Informações Geográficas). As representações computacionais permitem realizar a análise de informações territoriais, sendo muito úteis na análise e planejamento territorial urbano.

3.2.3.2.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Seleção de Áreas de Análise;
- 0,50 – Definição e Contratação dos Estudos de Mapeamento;
- 0,75 – Execução dos Estudos de Mapeamento;
- 1,00 – Emissão de Nota técnica com Proposição de Ações de Contingência

3.2.3.2.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Seleção de Áreas de Análise

O CBH SF1 deverá se articular com os municípios e selecionar áreas suscetíveis ou com histórico de riscos de inundação em áreas urbanas, identificando preliminarmente, através de vistorias ou com base nos Planos Municipais de Saneamento, causas estruturais e possíveis medidas de controle ou minimização de riscos e perigos associados.

2º Passo – Definição e Contratação dos Estudos de Mapeamento

A entidade delegatária deverá estruturar Termos de Referência com a contribuição do Comitê SF1, contendo todos os elementos metodológicos para a realização dos serviços, incluindo descrição das etapas de trabalho, definição de métodos e equipamentos, equipe técnica mínima a ser envolvida, cronograma de trabalho e produtos esperados, bem como orçamento para a execução dos serviços. O produto final deverá conter a elaboração de uma carta de inundação associado ao risco de ocorrência, bem como a delimitação da zona de passagem natural das cheias.

3º Passo – Execução dos Estudos de Mapeamento

A partir da emissão do Termo de Referência, a entidade delegatária deverá proceder à elaboração do Edital de Licitação Pública, de acordo com as práticas licitatórias adotadas pela

entidade delegatária, com posterior acolhimento, análise de habilitação e julgamento das propostas, para fins de adjudicação do Contrato à empresa consultora para a realização dos serviços.

Também é possível o convênio com Instituições Superiores de Ensino, para a aplicação de modelos SIG para a geração de manchas de inundação em áreas urbanas.

4º Passo – Emissão de Nota técnica com Proposição de Ações de Contingência

A partir da identificação dos riscos e perigos identificados nos mapas das manchas de inundação, em conjunto com os municípios, deverão ser hierarquizadas e propostas ações de controle e mitigação, notadamente na forma de orientações de zoneamento aos Planos Diretores.

3.2.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.6 são apresentados os custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.6 – Cronograma e orçamento das ações do Programa A.2.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
A.2.1 Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia				750.000,00
A.2.2 Mapeamento de Áreas Sujeitas a Inundação em Área Urbanas e Proposição de Ações de Contingência contra cheias				1.800.000,00
Total do Programa				2.550.000,00

A Ação A.2.1 Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia, apesar de contar com a ativa participação de membros do Comitê e atores estratégicos que atuam na definição da política urbana da região, necessita de aporte de consultoria individual de técnico urbanista e ambiental, com base estimada em 500 Homem x Hora, totalizando R\$ 500.000,00. Também foi previsto o valor de R\$ 250.000,00 para custear as despesas da Conferência Temática sobre urbanização.

Para a Ação A.2.2 Mapeamento de Áreas Sujeitas a Inundação em Área Urbanas e Proposição de Ações de Contingência contra cheias, considerou-se um valor de Consultoria de R\$ 180.000,00 para cada estudo realizado, considerando 10 estudos realizados.

3.2.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula:

- Com o Programa D.1 - Mais Monitoramento, podendo este último auxiliar na modelagem quantitativa das vazões em microbacias nas áreas dos estudos;
- Com o Programa D.2 - Gestão Integrada, tendo em vista que este último abrange a gestão de todos os outros programas constantes deste Plano de Ações;

- Com o Programa E.1 - Conhecer a Bacia, considerando que este pode focar como objeto de pesquisa os métodos e resultados obtidos nos estudos de mapeamento e risco de inundações.

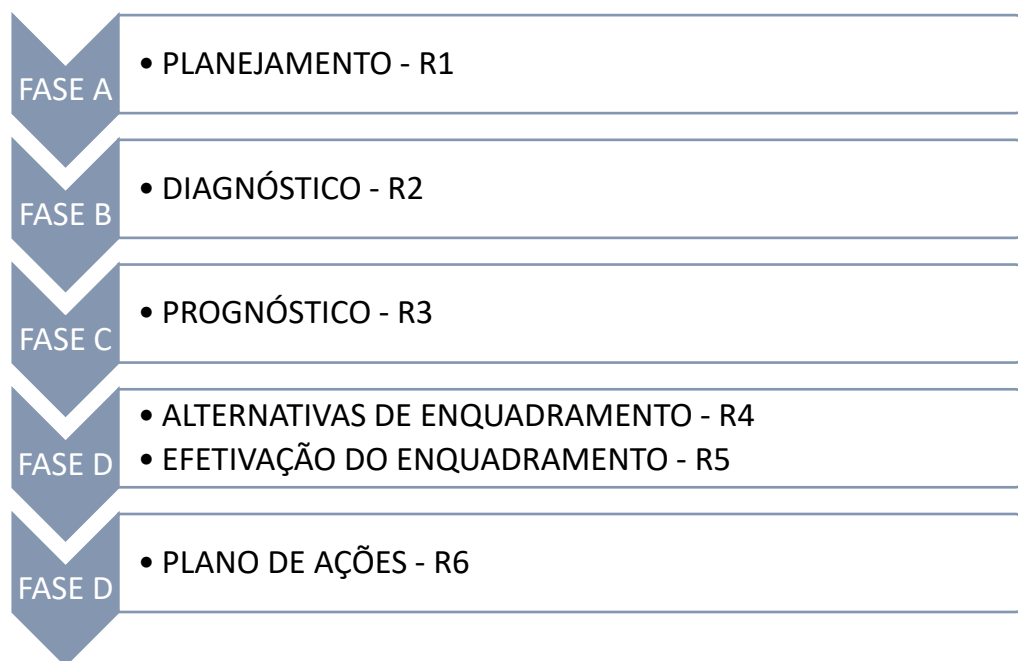
3.3 B.1 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA

3.3.1 Objetivos e Justificativas

O enquadramento dos corpos de água é o estabelecimento de metas de qualidade a serem alcançadas e mantidas, em um corpo de água, de acordo com os usos que a sociedade pretende realizar, no presente e no futuro.

Dentro do presente processo de elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco, também se deu curso ao processo de Enquadramento dos Corpos de Água (ECA), como integrante do escopo de trabalho do Contrato, conforme Figura 3.4.

Figura 3.4 – Etapas do Processo elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e Enquadramento dos Corpos de Água (ECA) da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco.



No Programa para Efetivação do Enquadramento (R5) são apresentadas as medidas de redução de lançamento de poluentes necessárias em cada município, para o alcance do Enquadramento proposto. As ações estão consolidadas, predominantemente, mas não se reduzindo a isso, em intervenções nas estruturas de saneamento das sedes municipais da bacia, visando reduzir a carga orgânica oriundo de esgotos domésticos.

O Plano de Ações (R6), por sua vez, contém todo o conjunto de ações, com escopo e eixos de ação distintos previstos para investimentos na melhoria da gestão dos recursos hídricos na bacia. São, portanto, linhas de ação complementares e paralelas.

Desta forma, visando a racionalização da apresentação dos conteúdos relativos às ações contidas neste PDRH, toda a descrição relacionada ao Enquadramento dos Corpos de Água está contida e detalhada no Relatório R5.

Por outro lado, também é considerado como medida importante a implementação dos Planos Municipais de Saneamento, como ações de planejamento e preparatórias para o detalhamento de investimentos em saneamento nos municípios.

Fundamentais para a saúde ambiental dos municípios brasileiros, os Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB's tornaram-se o foco de uma das ações mais importantes do Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Por decisão institucional, o CBHSF resolveu auxiliar os municípios localizados na bacia no que diz respeito ao financiamento dos seus planos de saneamento básico, reforçando, assim, o compromisso do colegiado em fortalecer as ações de preservação e manutenção dos afluentes inseridos na bacia, minimizando as cargas de poluição lançadas nos cursos d'água.

A partir da lei federal 11.445/2007, a existência do PMSB passou a significar, para o município, a possibilidade de garantir verbas federais para aplicação em ações como tratamento de efluentes domésticos e resíduos sólidos e oferta de água tratada, melhorando a qualidade de vida da população, minorando e/ou eliminando os problemas de saúde ambiental de forma sistêmica e contínua no território municipal.

No Quadro 3.7 é apresentada a situação atual dos Planos de Saneamento nos municípios da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1). No Quadro, os municípios marcados com "Sim" são aqueles em que o Plano de Saneamento está aprovado ou está em elaboração.

Quadro 3.7 – Situação dos Planos de Saneamento Básico nos municípios da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	Sede na Bacia	PRESTADORES DE SERVIÇO			Plano de Saneamento
		Nome	Sigla	Tipo de serviço	
Piumhi	Sim	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	SAAE	Água e Esgoto	Sim
São Roque de Minas	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Não
Vargem Bonita	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água	Não
Arcos	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água	Simplificado
Bambuí	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água	Sim
Córrego Danta	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água	Não
Córrego Fundo	Não	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	SAAE	Água e Esgoto	Sim
Doresópolis	Sim	Prefeitura Municipal de Dorésópolis	PMD	Água e Esgotos	Não
Iguatama	Sim	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Iguatama	SAAE	Água e Esgoto	Sim
Japaraíba	Sim	Prefeitura Municipal de Japaraíba	PMJ	Água e Esgoto	Não
Medeiros	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água	Sim
Pains	Sim	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pains	SAAE	Água e Esgoto	Não
Tapiraí	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água	Sim
Dores do Indaiá	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Sim
Estrela do Indaiá	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Não
Lagoa da Prata	Sim	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	SAAE	Água e Esgoto	Sim
Luz	Sim	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Luz	SAAE	Água e Esgoto	Sim
Moema	Sim	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Moema	SAAE	Água e Esgoto	Sim
Quartel Geral	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Não
Serra da Saudade	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Sim
Abaeté	Não	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Sim
Bom Despacho	Não	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Sim
Campos Altos	Não	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água	Sim CBH Araguari
Capitólio	Não	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água	Sim (PM)
Formiga	Não	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	SAAE	Água e Esgoto	Sim (PM)
Martinho Campos	Sim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Sim
Pimenta	Não	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	SAAE	Água e Esgoto	Sim
Pratinha	Não	Prefeitura Municipal de Pratinha	PMP	Água e Esgoto	Sim CBH Araguari
Santo Antônio do Monte	Não	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Água e Esgotos	Simplificado

Fonte: SNIS (2019), atualizado em 2020.

Conforme observado, oito municípios ainda não possuem PMSB, devendo ser este o foco da ação B.1.2 Elaboração de Planos Municipais de Saneamento, descrito em sequência.

3.3.2 Ações e Metas

Quadro 3.8 – Ações, prazos e metas do Programa B.1.

Ação	Prazo	Meta
Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento	Longo Prazo	Implementar a totalidade dos investimentos previstos no Programa de Efetivação do Enquadramento dos Corpos de Água.
Elaboração de Planos Municipais de Saneamento	Longo Prazo	Elaboração de 08 Planos Municipais de Saneamento Básico.

3.3.3 Descrição das Ações do Programa

3.3.3.1 B.1.1 - Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento

Esta ação está detalhadamente exposta no Relatório R5 – Efetivação do Enquadramento, onde se estabelece o cenário de enquadramento proposto para a CH SF1.

A Figura 3.5 e a Figura 3.6 ilustram, respectivamente, a situação atual e a situação proposta, no que diz respeito à classificação da qualidade das águas, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, adotando a vazão de referência $Q_{7,10}$ (vazão de estiagem com 7 dias de duração e 10 anos de recorrência).

Pode-se perceber que na UP Médio SF1, onde ocorrem os maiores problemas de qualidade de água, é onde são observados trechos com melhorias propostas pelo enquadramento. Na UP Alto SF1, onde a qualidade é melhor, em alguns poucos afluentes são propostas melhorias de qualidade de água, sendo mantida a boa qualidade existente dos demais. Finalmente na UP Baixo SF1 a meta de qualidade também aumenta em alguns afluentes, em quantidade e extensão intermediária entre o que ocorre no Baixo e no Médio SF1.

Figura 3.5 – Classificação da qualidade de água na situação presente, na ocorrência da vazão de referência Q_{7,10}.

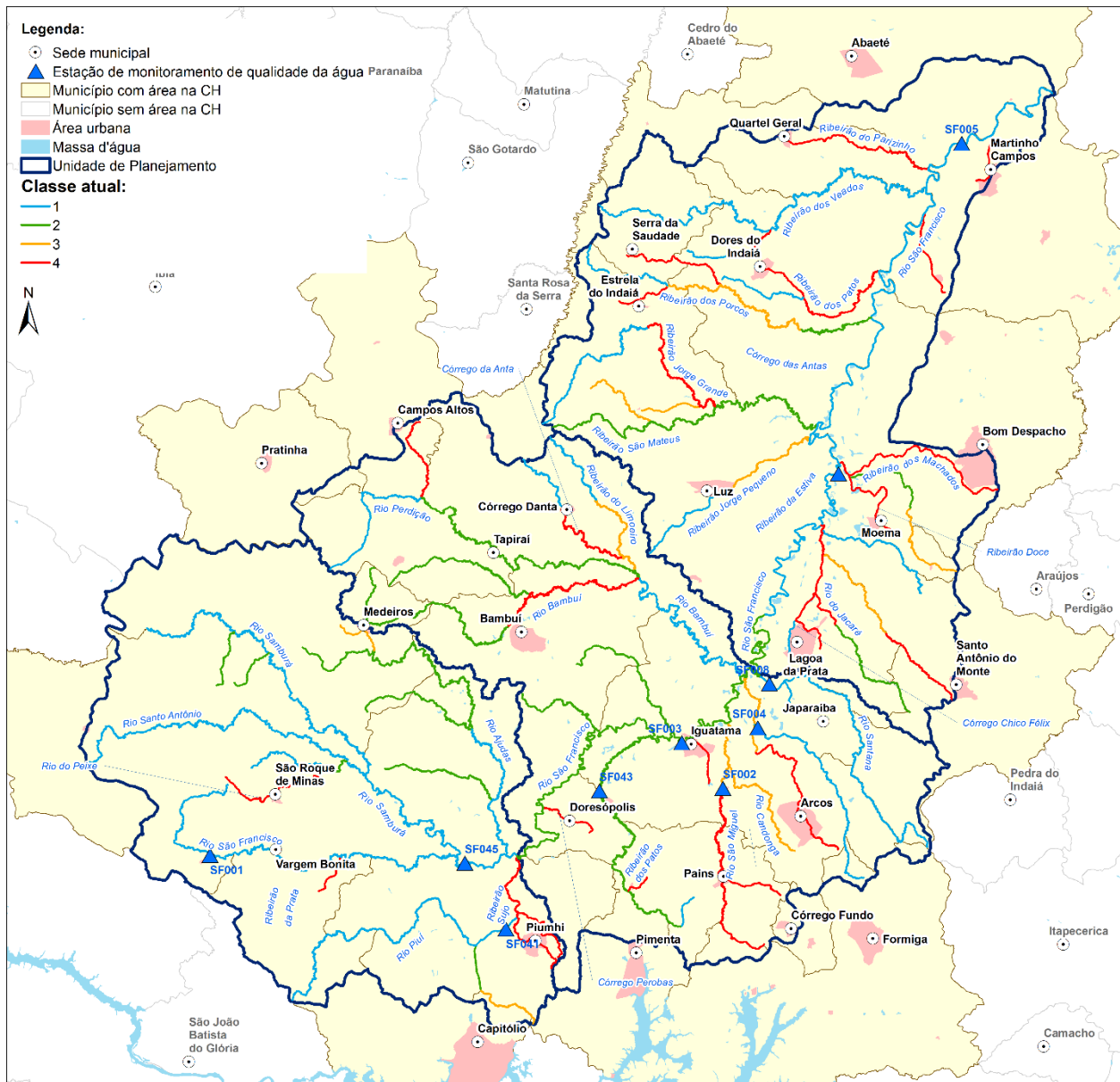


Figura 3.6 – Comparação do enquadramento proposto com a situação presente, na ocorrência da vazão de referência Q_{7,10}.



O Enquadramento proposto, conforme os resultados da modelagem matemática realizada, será obtido através de ações em saneamento, conforme metas intermediárias (Quadro 3.9).

Quadro 3.9 – Ações de Saneamento Previstas para Atingimento do Enquadramento

Metas	Objetivo	Ações	Prazo
Intermediária 1 (curto prazo)	Reduzir a carga orgânica rural de todos trechos desconformes (Elipses totalmente rurais)	Expansão do saneamento rural em todos os municípios da CH SF1 (E1)	2025
Intermediária 1 (curto prazo)	Reduzir a carga orgânica rural de todos trechos desconformes (Elipses Urbanas + rurais)	Expansão do saneamento rural em todos os municípios da CH SF1 (E1)	2025
Intermediária 2 (médio prazo)	ETE em todos os municípios com trechos desconformes	Construção de ETE em todos os municípios que não possuem (E2)	2027
Intermediária 3 (médio prazo)	Atingir 30% da meta de enquadramento nos trechos desconformes	Expansão de pelo menos 2/3 das redes de coleta em todos os municípios da CH SF1 (E3)	2030

Metas	Objetivo	Ações	Prazo
Intermediária 4 (longo prazo)	Atingir 50% de Enquadramento nos trechos desconformes	Universalização do saneamento (90% de coleta) em todos os municípios (E4)	2035
Intermediária 5 (longo prazo)	Atingir 80% de Enquadramento nos trechos desconformes	Adequação das ETEs para tratamento avançado (E5)	2038
Meta final (longo prazo)	Efetivação do Enquadramento	Tratamento complementar (TC)	2040

Além dos estágios progressivos para redução de poluição que preveem a ampliação da coleta, tratamento, e medidas complementares no abatimento da carga de esgotos domésticos, existem outros pontos que merecem atenção no que tange ao alcance das Metas de Enquadramento, com o intuito de ir além das intervenções em saneamento.

Embora as ações propostas de saneamento tenham demonstrado atingir as metas de enquadramento propostas, de acordo com os usos futuros propostos, é necessário entender que outras ações são importantes na manutenção ou na contribuição das metas de enquadramento, tais como controle e melhoria do uso do solo, controle de poluição rural difusa, destinação adequada de resíduos sólidos domésticos, entre outras. Também são importantes outras ações relacionadas à gestão dos recursos hídricos e educação ambiental, na medida em que estas contribuem para um esforço amplo de conhecimento e controle de todas as variáveis com interface com o tema.

Estas medidas, entretanto, embora inegavelmente valiosas, constituem esforços onde os resultados muitas vezes não seguem métricas perfeitamente definidas, em função de muitas variáveis incidentes na dinâmica dos ecossistemas que influem no abatimento de poluentes que afluem aos corpos de água.

No presente PDRH, além do Programa B.1 Enquadramento dos Corpos de Água, estas medidas estão contidas nos seguintes Programas:

- A.1 Avanço nos Projetos Hidroambientais;
- B.2 Fim dos Lixões;
- D.1 Mais Monitoramento;
- D.2 Gestão Integrada;
- E.3 Educação para as Águas.

Desta forma, embora o Programa B1 – Enquadramento dos Corpos de Água tenha nas operadoras de saneamento os principais atores e agentes de atuação, também ao CBH SF1 cabe importante papel na aplicação dos dispositivos, recursos e esforços contidos nos programas que se articulam com o tema, na forma como foram concebidos.

3.3.3.2 B.1.2 - *Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico*

3.3.3.2.1 *Descrição da ação*

A Política (art. 9º) e o Plano de Saneamento Básico (art. 19), instituídos pela Lei 11.445/2007, são os elementos centrais da gestão dos serviços. Conforme essa lei, a boa gestão é objeto das definições da política de saneamento básico formulada pelo titular dos serviços e engloba: o respectivo plano; o estabelecimento das funções e normas de regulação, fiscalização e avaliação; a definição do modelo para a prestação dos serviços; a fixação dos direitos e deveres dos usuários, inclusive quanto ao atendimento essencial à saúde pública; o estabelecimento dos mecanismos de controle social e do sistema de informação; dentre outras definições.

O plano deverá abranger os serviços de saneamento básico definidos pela Lei nº 11.445/07 como o “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e manejo das águas pluviais e drenagem urbanas”. O Conselho das Cidades emitiu em 02/07/2009 a Resolução Recomendada nº 75 que estabelece orientações relativas ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. Sobre este assunto, o Ministério das Cidades emitiu o documento:

O PMSB deverá seguir as determinações do Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento e Política do Plano Municipal de Saneamento Ambiental; Experiências e Recomendações, disponível no site: www.cidades.gov.br/planosdesaneamento.

Como atribuições indelegáveis do titular dos serviços (município) a Política e o Plano devem ser elaborados com a participação da sociedade por meio de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (inciso IV, art 3º Lei 11.445).

A Política Pública de Saneamento Básico define as funções de gestão e estabelece a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, o controle social e o sistema de informação.

O Plano abrange um diagnóstico da prestação dos serviços e das condições de saúde, salubridade e meio ambiente e a definição dos programas e ações, dentre outras diretrizes e deve preferencialmente ser baseado no Plano Diretor Municipal.

O PMSB deverá ser atualizado a cada quatro anos e contemplará um horizonte de projeto de 20 anos.

3.3.3.2.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Definição de Cronograma de Contratação dos PMSB;
- 0,50 – Contratação da Execução dos PMSB;
- 0,75 – Execução dos PMSB;
- 1,00 – Conclusão e aprovação dos PMSB.

3.3.3.2.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Definição de Cronograma de Contratação dos PMSB

O CBH SF1 deverá, com o apoio da entidade delegatária, definir o cronograma de contratação dos PMSB dos 08 municípios, considerando as prioridades destacadas no Plano de Efetivação do Enquadramento.

2º Passo – Contratação da Execução dos PMSB

A entidade delegatária deverá estruturar Termos de Referência, contendo todos os elementos metodológicos para a realização dos serviços, incluindo descrição das etapas de trabalho, definição de métodos e equipamentos, equipe técnica mínima a ser envolvida, cronograma de trabalho e produtos esperados, bem como orçamento para a execução dos serviços. A partir da emissão do Termo de Referência, a entidade delegatária deverá proceder à elaboração do Edital de Licitação Pública, de acordo com as práticas licitatórias adotadas pela entidade delegatária, com posterior acolhimento, análise de habilitação e julgamento das propostas, para fins de adjudicação do Contrato à empresa consultora para a realização dos serviços.

3º Passo – Acompanhamento da Execução dos PMSB

Caberá à entidade delegatária o acompanhamento da execução dos PMSB, de acordo com as especificações técnicas e elementos contratuais definidos no edital de licitação.

4º Passo – Conclusão e aprovação dos PMSB

Após a conclusão dos serviços, a entidade delegatária deverá dar sua aceitação técnica dos serviços, apresentando o produto final ao CBH SF1.

3.3.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.10 são apresentados os custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.10 – Cronograma e orçamento das ações do Programa B.1.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
B.1.1 Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento				201.086.667,00
B.1.2 Elaboração de Planos Municipais de Saneamento				1.200.000,00
Total do Programa				202.286.667,00

Para a Ação B.1.1 Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento, reproduz-se a seguir, as metas, ações e custo das ações contidas no Programa de Efetivação descrito no Relatório R5 (Quadro 3.11).

Quadro 3.11 – Metas Intermediárias e Final do Enquadramento.

Metas	Objetivo	Ações	Prazo	Custo (R\$)	Custo acumulado
Intermediária 1 (curto prazo)	Reduzir a carga orgânica rural de todos trechos desconformes (Elipses totalmente rurais)	Expansão do saneamento rural em todos os municípios da CH SF1 (E1)	2025	2.552.190	2.552.190
Intermediária 1 (curto prazo)	Reduzir a carga orgânica rural de todos trechos desconformes (Elipses Urbanas + rurais)	Expansão do saneamento rural em todos os municípios da CH SF1 (E1)	2025	3.706.500	6.258.690
Intermediária 2 (médio prazo)	ETE em todos os municípios com trechos desconformes	Construção de ETE em todos os municípios que não possuem (E2)	2027	64.041.637	70.300.327
Intermediária 3 (médio prazo)	Atingir 30% da meta de enquadramento nos trechos desconformes	Expansão de pelo menos 2/3 das redes de coleta em todos os municípios da CH SF1 (E3)	2030	39.090.045	109.390.372
Intermediária 4 (longo prazo)	Atingir 50% de Enquadramento nos trechos desconformes	Universalização do saneamento (90% de coleta) em todos os municípios (E4)	2035	38.920.605	148.310.977
Intermediária 5 (longo prazo)	Atingir 80% de Enquadramento nos trechos desconformes	Adequação das ETEs para tratamento avançado (E5)	2038	50.173.417	198.484.394
Meta final (longo prazo)	Efetivação do Enquadramento	Tratamento complementar (TC)	2040	2.602.273	201.086.667

Para a Ação B.1.2 Elaboração de Planos Municipais de Saneamento, em pesquisa junto ao mercado de serviços de consultoria, a elaboração do PMSB tem um custo que varia de R\$5,00 a R\$20,00 por habitante, pois a elaboração do plano tem alguns custos fixos, sendo possível estimar o custo de R\$150.000,00 por município, considerando municípios na faixa de 8 a 15 mil habitantes, totalizando R\$ 1.200.000 para o conjunto dos 08 municípios.

3.3.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula:

- Com o Programa A.1 - Avanço nos Projetos Hidroambientais, na medida em que este pode contribuir com a diminuição de carga de sedimentos e arraste de contaminantes para os corpos de água, auxiliando no atendimento de metas de Enquadramento;
- Com o Programa B.2 - Fim dos Lixões, considerando que este abrange ações relacionadas ao saneamento ambiental na bacia, com a consequente diminuição de geração e carreamento de contaminantes aos cursos de água;
- Com o Programa D.1. - Mais Monitoramento, devendo este último acompanhar a evolução das condições quali-quantitativas dos recursos hídricos na bacia;
- Com o Programa D.2 - Gestão Integrada, tendo em vista que este último abrange a gestão de todos os outros programas constantes deste Plano de Ações.

3.4 B.2 FIM DOS LIXÕES

3.4.1 Objetivos e Justificativas

Um sistema público de resíduos sólidos só é considerado completo quando contempla o sistema de coleta e a sua disposição final adequada sanitariamente, na forma de aterro sanitário. Os sistemas devem abranger também a varrição, capina de vias públicas e coleta dos resíduos de serviços de saúde. Os sistemas mais desenvolvidos contam com a coleta seletiva e reciclagem, além da inclusão social dos catadores.

O lixo pode constituir um meio favorável à transmissão de doenças, por via direta e principalmente por via indireta, decorrente de proliferação de insetos e outros vetores com capacidade de transmissão de doenças. A transmissão direta ocorre por meio de bactérias, vírus, protozoários, vermes, etc., os quais, alcançando os resíduos sólidos, podem ali sobreviver por algum tempo. A transmissão indireta é a mais importante, pois pode alcançar uma população maior, que não está diretamente associada aos resíduos sólidos (Mota, 2000).

Resíduos sólidos contendo produtos químicos nocivos podem ser dispostos no solo e daí alcançar a água, provocando danos à saúde humana e à fauna. Esses resíduos são, geralmente, oriundos de processos industriais ou de outras atividades que manipulam substâncias químicas.

Quando não recebem destinação adequada, os resíduos sólidos urbanos são carreados pelas águas pluviais e geram significativa poluição nos mananciais, além de diversas adversidades relacionadas aos sistemas de drenagem pluvial. Para minimizar este risco é recomendado, além de uma coleta eficaz de lixo urbano, um intenso trabalho de educação ambiental, inclusive nas áreas rurais.

Para a gestão dos recursos hídricos, o aspecto mais importante do manejo dos resíduos sólidos urbanos é a destinação final. Unidade de processamento de resíduos sólidos é toda e qualquer

instalação dotada ou não de equipamentos eletromecânicos, em que quaisquer tipos de resíduos sólidos urbanos sejam submetidos a qualquer modalidade de processamento. Assim, enquadram-se nessa designação de caráter geral as seguintes unidades: lixão, aterro controlado, aterro sanitário (Figura 3.7), vala específica para resíduos de saúde, aterro industrial, unidade de triagem, unidade de compostagem (Figura 3.8 e Figura 3.9), incinerador, unidade de tratamento por micro-ondas ou autoclave, unidade de manejo de podas, unidade de transbordo, área de reciclagem de resíduos da construção civil, aterro de resíduos da construção civil, área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil.

As formas de disposição final de rejeitos foram classificadas como lixões, aterro controlado e aterro sanitário. A diferenciação entre lixão e aterro controlado é considerada polêmica entre alguns sanitaristas. Para efeito do presente trabalho foram adotadas as seguintes definições do SNIS RSU (2018):

- *Lixão (ou vazadouro)* - local em que os resíduos sólidos urbanos, de todas as origens e naturezas, são simplesmente lançados, sem qualquer tipo ou modalidade de controle sobre os resíduos e/ou sobre seus efluentes;
- *Aterro controlado* - instalação destinada à disposição de resíduos sólidos urbanos, na qual alguns ou diversos tipos e/ou modalidades objetivas de controle sejam periodicamente exercidas, quer sobre o maciço de resíduos, quer sobre seus efluentes. Admite-se, desta forma, que o aterro controlado se caracterize por um estágio intermediário entre o lixão e o aterro sanitário. Este tipo de destinação final não é licenciável e não é considerada uma destinação adequada para os resíduos;
- *Aterro sanitário* - instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.

Mais recentemente, a DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 244, DE 27 DE JANEIRO DE 2022, definiu aterro sanitário como a “*técnica adequada de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.*”

Figura 3.7 – Aterro Sanitário.



Fonte: FEAM.

Figura 3.8 – Unidade de triagem e compostagem – Compostagem de orgânicos.



Fonte: FEAM.

Figura 3.9 – Unidade de triagem e compostagem – Processamento de recicláveis.



Fonte: FEAM.

O lixo não coletado tem um destino incerto e frequentemente inadequado. Outro grave problema é que nas cidades que não dispõem de estrutura de gestão dos resíduos sólidos, aí incluídos os lixões, não possuem controle sobre os resíduos tóxicos de atividades industriais situadas em áreas urbanas. Em geral, as empresas maiores seguem condicionantes de licenciamento ambiental quanto à destinação dos seus resíduos, sendo que algumas são certificadas pelas Normas da ISO (International Standard Organization) ISO 9.000 e 14.000 que são ainda mais rigorosas e auditadas com frequência. Já um número significativo de empresas de porte médio, pequeno e micro, nem sempre cumprem exigências ambientais. Empresas de galvanoplastia, laboratórios fotográficos, oficinas mecânicas, etc., podem levar a passivos ambientais gravíssimos se seus resíduos sólidos e líquidos não passarem por tratamentos adequados.

O lixo em decomposição produz o chorume, que é um líquido com grande concentração de matéria orgânica (elevada DBO), sendo por isto, de alto potencial poluidor para as águas. Deve ser coletado através de drenos adequados e destinado a uma estação de tratamento de esgoto. Tal providência só é possível quando se dispõe de um aterro sanitário. Nos lixões e aterros controlados, devido à falta de impermeabilização do solo, o chorume se infiltra, podendo atingir o lençol freático.

3.4.1.1 *Condição dos Resíduos Sólidos Urbanos na CH SF1*

Na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1), a gestão dos resíduos sólidos urbanos das sedes dos municípios localizadas dentro dos limites da CH SF1 é realizada

exclusivamente pelos municípios. Como o serviço não é tarifado diretamente, como os serviços de água e esgoto, a sua operação envolve significativos recursos do orçamento municipal.

Conforme o SNIS RSU (2018), quanto às informações financeiras, a despesa total das Prefeituras com o manejo dos resíduos sólidos no ano 2018, quando rateada pela população urbana, resultou no valor de R\$ 130,47 por habitante, ou seja, um gasto aproximado de R\$ 22 bilhões para o manejo de resíduos sólidos urbanos em todo o país, empregando 333 mil trabalhadores. Ainda assim, a fragilidade da sustentabilidade financeira se mantém no setor, uma vez que apenas 47,0% dos municípios fazem cobrança pelos serviços, e o valor arrecadado cobre somente 54,3% dos custos.

No Quadro 3.12 consta a massa coletada de resíduos sólidos no Brasil segundo dados do SNIS RSU (2018). Observa-se que esta massa é de 0,96 kg/hab.dia para populações até 30.000 habitantes, que é a faixa correspondente aos 17 municípios com sede na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1), três municípios estão localizados na faixa de 30.001 a 100.000 habitantes.

No SNIS RSU (2018) o valor médio per capita (RDO+RPU) em relação à população urbana no estado de Minas Gerais é de 0,82 kg/hab.dia.

Quadro 3.12 – Massa coletada de resíduos sólidos no Brasil.

Faixa Populacional	População (habitantes)	Quantidade de Municípios	Massa coletada (RDO+RPU)* (kg/habxdia)
1	< 30.000	2.647	0,96
2	30.001 a 100.000	534	0,93
3	100.001 a 250.000	176	0,91
4	250.001 a 1.000.000	94	0,93
5	1.000.001 a 3.000.000	15	1,06
6	>3.000.001	2	1,01
Total		3.468	0,96

* (RDO+RPU) Resíduo Doméstico + Resíduo Público

Fonte: SNIS RSU (2018) - Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana por faixa populacional.

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) é um dos Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei n°. 12.305, de 2 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto n°. 7.404, de 23 de dezembro de 2010. A PNRS está basicamente ancorada neste Sistema de Informações e a evolução de sua concepção envolverá o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) e o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento Básico (SINISA), atual SNIS, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR).

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS é condição necessária para os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

O conteúdo mínimo encontra-se no art. 19 da Lei nº 12.305/2010. Para municípios com população total inferior a vinte mil habitantes, apurada com base nos dados do censo mais recente realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o PGIRS terá conteúdo simplificado, conforme estabelecido pelo Decreto nº 7.404/2010 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

O PGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico, integrando-se com os planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445/2007. Neste caso, deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais. Os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos estão dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, desde que o plano intermunicipal atenda ao conteúdo mínimo previsto no art. 19 da Lei nº 12.305/2010.

No Quadro 3.13 está apresentada a situação em que se encontra cada um dos municípios com sede na bacia, com relação à adequação à legislação vigente.

Quadro 3.13 – Adequação à Legislação Vigente.

Município	O município possui Política de Saneamento Básico Conforme a Lei 11.445/2007?	O município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?	O Município possui Plano de Gestão de Resíduos Sólidos conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos?
Piumhi	Não	Não	Não
São Roque de Minas	Não	Não	Não
Vargem Bonita	Não	Não	Não
Arcos	Sim	Sim	Sim
Bambuí	Sim	Sim	Sim
Córrego Danta	Não	Não	Não
Córrego Fundo	Sim	Sim	Sim
Doresópolis	ND	ND	ND
Iguatama	Sim	Sim	Sim
Japaraíba	Sim	Sim	Sim
Medeiros	Sim	Não	Não

Município	O município possui Política de Saneamento Básico Conforme a Lei 11.445/2007?	O município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?	O Município possui Plano de Gestão de Resíduos Sólidos conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos?
Pains	Não	Não	Sim
Tapiraí	Sim	Não	Não
Dores do Indaiá	Sim	Sim	Sim
Estrela do Indaiá	Não	Não	Não
Lagoa da Prata	Sim	Sim	Sim
Luz	Sim	Não	Não
Moema	Sim	Sim	Sim
Quartel Geral	Não	Não	Não
Serra da Saudade	Sim	Sim	Sim

Fonte: SNIS (2018), atualizado em 2020.
ND= Não Disponível

O município de Doresópolis não apresentou as informações ao SNIS 2018.

Dez municípios (Arcos, Bambuí, Córrego Fundo, Iguatama, Japaraíba, Pains, Dores do Indaiá, Lagoa da Prata, Moema e Serra da Saudade) possuem Plano de Gestão de Resíduos Sólidos conforme a Lei nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

3.4.1.2 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

No Quadro 3.14 e na Figura 3.10 é apresentada a relação da destinação dos resíduos sólidos urbanos dos municípios com sede na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

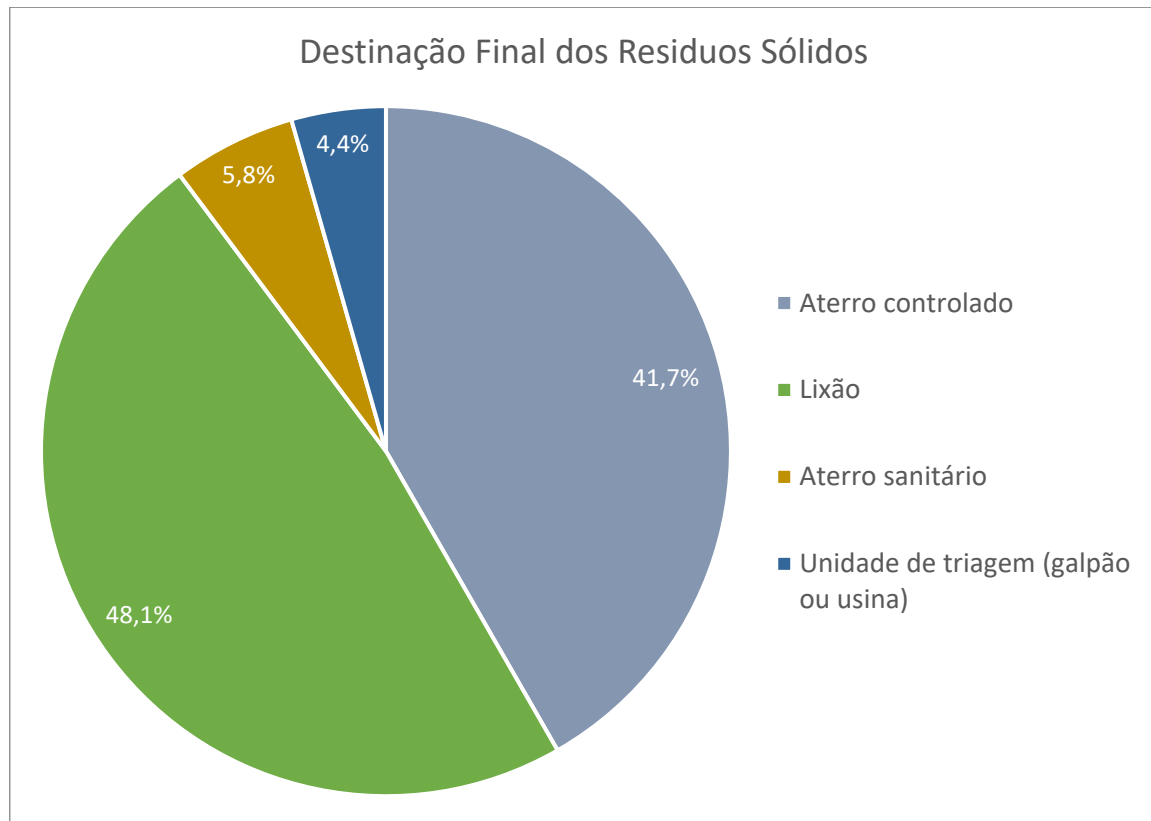
Quadro 3.14 – Destinação dos resíduos sólidos urbanos nos municípios com sede na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	Nome do órgão responsável pela gestão	Sigla	Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à população urbana (%)	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população urbana (kg/habxdia)	Quantidade total de Resíduo Coletado (t)	Destinação Final
Piumhi	Departamento de Meio Ambiente	DMA	98,8	0,43	71	Aterro controlado
São Roque de Minas	Prefeitura Municipal de São Roque de Minas	PMSRM	100	1,23	5.458	Aterro controlado

Município	Nome do órgão responsável pela gestão	Sigla	Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à população urbana (%)	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população urbana (kg/habxdia)	Quantidade total de Resíduo Coletado (t)	Destinação Final
Vargem Bonita	Prefeitura Municipal de Vargem Bonita	PMVB	100	1,2	4.800	Lixão
Arcos	Prefeitura Municipal de Arcos	PMA	100	1,02	1.987	Lixão
Bambuí	Prefeitura Municipal de Bambuí	PMB	100	0,83	500	Aterro sanitário
Córrego Dantas	Prefeitura Municipal de Córrego Danta	PMCD	95,19	1,92	13.791	Lixão
Córrego Fundo	Prefeitura Municipal de Córrego Fundo	PMCF	94,95	0,5	6.082	Aterro controlado
Doresópolis	ND	ND	ND	ND	1.400	Lixão
Iguatama	Prefeitura Municipal de Iguatama	PMI	100	0,47	878	Unidade de triagem (galpão ou usina)
Japaraíba	Prefeitura Municipal de Japaraíba	PMJ	100	0,64	1.140	Aterro controlado
Medeiros	Prefeitura Municipal de Medeiros	PMM	93,76	1,54	656	Aterro sanitário
Pains	Prefeitura Municipal de Pains	PMP	100	0,97	1.200	Unidade de triagem (galpão ou usina)
Tapiraí	Diretoria de Departamento de Infraestrutura, Desenvolvimento e Planejamento	D.D.I.D.P.	100	0,88	2.402	Aterro sanitário
Dores do Indaiá	ND	ND	ND	ND	1.800	Lixão
Estrela do Indaiá	PREFEITURA MUNICIPAL DE ESTRELA DO INDAIA	PMEI	100,00	1,19	3.297	Aterro controlado
Lagoa da Prata	Prefeitura Municipal	PM	100	0,7	1.200,00	Unidade de triagem (galpão ou usina)
Luz	Prefeitura Municipal de Luz	PML	100	1,99	12.870	Aterro controlado
Moema	ND	ND	ND	ND	11.848	Lixão
Quartel Geral	Prefeitura Municipal	PMQG	100	0,67	1.987	Aterro controlado
Serra da Saudade	ND	ND	ND	ND	730	Aterro sanitário

Fonte: SNIS RSU (2018).

Figura 3.10 – Destinação final ou tratamento dos resíduos sólidos na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).



Fonte: Elaboração própria.

O lixão é a destinação final de resíduos sólidos que predomina na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1), sendo evidenciado em seis municípios, correspondendo a 48,1% do volume de resíduos sólidos coletados nos municípios com sede na bacia. O aterro controlado representa o segundo maior destino dos resíduos sólidos na bacia, ocorrendo em sete municípios do total com 41,7% do volume coletado. Três municípios têm como destino final para os resíduos sólidos Unidade de triagem (galpão ou usina) correspondendo a 4,4% do volume de resíduos coletados. Outros quatro municípios têm como destino o aterro sanitário regularizado, correspondendo 5,8% do volume de resíduos coletados pelos municípios com sede na bacia.

3.4.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde, mais conhecidos como resíduos hospitalares, produzidos diariamente em hospitais, clínicas, postos e casas de saúde, laboratórios, consultórios odontológicos, farmácias, entre outros, são conhecidos pela sigla RSS e devem receber um tratamento de forma diferenciada.

No Quadro 3.15 constam as informações sobre a coleta de resíduos dos serviços de saúde dos municípios da bacia.

Quadro 3.15 – Destinação dos resíduos dos Serviços de Saúde nos municípios da bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	Execução de coleta diferenciada de RSS				Quantidade de RSS coletados Total (t)	Remessa de RSS para outros municípios	
	Existência	Prefeitura ou SLU	Empresa Contratada	Próprio Gerador ou empresa cont. por ele		Ocorrência	Município
Piumhi	Sim	Não	Sim	Sim	0	Sim	Iguatama
São Roque de Minas	Sim	Não	Sim	Sim	0	Não	0
Vargem Bonita	Sim	Não	Sim	Não	0,5	Sim	Santa Luzia
Arcos	Sim	Não	Sim	Não	26	Não	0
Bambuí	Sim	Não	Sim	Não	6,9	Sim	Iguatama
Córrego Danta	Sim	Não	Sim	Não	0	Sim	Lavras
Córrego Fundo	Sim	Não	Sim	Não	0	Não	0
Doresópolis	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Iguatama	Sim	Não	Sim	Sim	0	Não	0
Japaraíba	Sim	Não	Sim	Não	1,8	Sim	Lavras
Medeiros	Sim	Não	Sim	Não	0	Sim	Montes Claros
Pains	Sim	Não	Sim	Não	2	Sim	Belo Horizonte
Tapiraí	Sim	Não	Sim	Não	3	Sim	Iperó - SP
Dores do Indaiá	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Estrela do Indaiá	Sim	Não	Sim	Sim	1,8	Sim	Patos de Minas
Lagoa da Prata	Sim	Não	Sim	Sim	15,3	Sim	Iguatama
Luz	Sim	Não	Sim	Não	8	Sim	Lavras
Moema	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Quartel Geral	Sim	0	Sim	0	0	Sim	Belo Horizonte
Serra da Saudade	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: SNIS (2018).

Todos os municípios efetuam a coleta de resíduos dos serviços de saúde através de empresas contratadas, sendo que doze delas encaminham para outros municípios que são dotados de estruturas adequadas para recebimento deste tipo de resíduo. Para os outros municípios não estão disponíveis as informações sobre a destinação final desses resíduos.

3.4.1.4 Políticas Públicas para Resíduos Sólidos na bacia hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco

O SISEMA - Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos vem desenvolvendo esforços com o objetivo de avançar no processamento dos resíduos sólidos de maneira ambientalmente adequada. Os órgãos estaduais de controle ambiental, cumprindo o seu papel

institucional, vêm empreendendo ações de comando e controle buscando a efetivação dos devidos licenciamentos, mas têm atuado, também, junto a outros órgãos no sentido de viabilizar os recursos e o apoio técnico para os municípios.

O Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM emitiu as seguintes deliberações normativas principais:

2001 - Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14/12/2001 – Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências (revogada pela DN 244 de 27/01/2022);

2003 - Deliberação Normativa COPAM n.º 67, de 19/11/2003 – Prorroga prazos estabelecidos pelos artigos 1º e 2º da Deliberação Normativa 52, de 14 de dezembro de 2001 e altera a redação do inciso V do artigo 2º;

2004 - Deliberação Normativa COPAM n.º 75, de 25 de outubro de 2004 - Convoca os municípios, com população entre trinta e cinquenta mil habitantes, ao licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos e altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001;

2005 - Deliberação Normativa COPAM n.º 81, de 11 de maio de 2005 – Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM n.º 52, de 14 de dezembro de 2001;

2006 - Deliberação Normativa COPAM nº 92, de 10/01 /2006 – Estabelece novos prazos para atendimento das determinações da Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14/12/2001;

2006 - Deliberação Normativa nº 97, de 25/04/2006 - Estabelece diretrizes para a disposição final adequada dos resíduos dos estabelecimentos dos serviços de saúde no estado de Minas Gerais e dá outras providências;

2008 - Deliberação Normativa nº 118, de 27/06/2008 - Altera os artigos 2º, 3º e 4º da DN 52/2001 e estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais e dá outras providências (revogada pela DN 244 de 27/01/2022);

2008 - Deliberação Normativa nº 119, de 27/06/2008 - Reitera a convocação aos municípios, acima de 30.000 habitantes, que não cumpriram os prazos estabelecidos na DN 105/2006, a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências;

2008 - Deliberação Normativa nº 126, de 15/10/2008 - Convoca os municípios entre 20.000 e 30.000 habitantes a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências;

2011 - Deliberação Normativa nº 171, de 22/12/2011 - Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004;

2019 - Deliberação Normativa nº 232, de 27/02/2019 - Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais.

2022 - Deliberação Normativa nº 244, de 27/01/2022 – Dispõe sobre os critérios para implantação e operação de aterros sanitários em Minas Gerais.

Em 12/01/2009 foi sancionada a Lei nº 18.031/2009 que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. No seu artigo 8º descreve como objetivos:

I - Estimular a gestão de resíduos sólidos no território do estado, de forma a incentivar, fomentar e valorizar a não-geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a geração de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos;

II - Proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente e preservar a saúde pública;

III - Sensibilizar e conscientizar a população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos sólidos;

IV - Gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais;

V - Estimular soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos; e

VI - Estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente adequados para a gestão dos resíduos sólidos.

Além do processo de licenciamento ambiental, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) passou a adotar outros instrumentos de gestão, condução e orientação, sendo destacados:

- Levantamento anual das alternativas adotadas para a disposição final;
- Edição de manuais orientadores;
- Monitoramento das unidades licenciadas;
- Celebração de contratos com universidades;
- Assinatura e acompanhamentos de termos de ajustamento de conduta – TACs;
- Criação do centro mineiro de referência em resíduos – CMRR;
- Criação do inventário de resíduos sólidos de minas gerais; e

- Edição do prêmio estadual de sustentabilidade em gestão ambiental.

3.4.1.5 Política de Resíduos Sólidos no Nível Municipal

Na esfera municipal, é imprescindível a busca de alinhamento entre as políticas públicas. Na busca da universalização do acesso ao saneamento, a gestão associada entre os entes federativos, por meio de convênio de cooperação ou consórcio público, introduz novas posturas nesse setor, favorecendo a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, principalmente naqueles municípios de pequeno porte, contíguos e de poucos recursos financeiros, situação que se aplica plenamente à região.

Alguns prefeitos estão buscando apoio do Governo Federal para solucionar o problema dos lixões. Um dos objetivos é a tomada de ações a respeito do Consórcio do Aterro Sanitário Regional. Obviamente, a eventual implementação efetiva dessas estruturas de gestão, bem como de suas instalações físicas, terá de ser precedida de um amplo e consistente processo de discussão pública das propostas que vierem a ser formuladas em caráter preliminar, inclusive no que diz respeito à abrangência efetiva dos agrupamentos de municípios que deverão integrar cada um desses consórcios.

No enfrentamento da questão de resíduos sólidos, os municípios com na bacia, na sua grande maioria, firmaram contratos para atuação conjunta na forma de consórcio. No Quadro 3.16 consta a relação dos municípios, a sigla do consórcio da qual faz parte, o nome do consórcio e a modalidade ou tipo de serviço prestado ao município.

Quadro 3.16 – Consórcios Intermunicipais de Manejo dos resíduos nos municípios com sede na bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	Integrante de consórcio intermunicipal	Sigla	Nome	Modalidades ou tipos de serviços prestados pelo consórcio
Piumhi	Sim	CICANASTRA	Consórcio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande	Disposição final em aterro sanitário Coleta seletiva de resíduos domiciliares
São Roque de Minas	Sim	CICANASTRA	Consórcio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande	Coleta convencional de resíduos domiciliares Coleta seletiva de resíduos domiciliares Coleta de resíduos de limpeza pública Transbordo de resíduos domiciliares Disposição final em aterro sanitário Varrição de logradouro públicos Capina e roçada
Vargem Bonita	Sim	CICANASTRA	Consórcio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande	Coleta convencional de resíduos domiciliares Coleta seletiva de resíduos domiciliares Coleta de resíduos de limpeza pública Transbordo de resíduos domiciliares Disposição final em aterro sanitário Varrição de logradouro públicos Capina e roçada
Arcos	Sim	CICANASTRA	Consórcio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande	Disposição final em aterro sanitário Coleta seletiva de resíduos domiciliares

Município	Integrante de consórcio intermunicipal	Sigla	Nome	Modalidades ou tipos de serviços prestados pelo consórcio
BambuÍ	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Córrego Danta	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Córrego Fundo	Sim	CICANASTRA	Consórcio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande	Disposição final em aterro sanitário Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Doresópolis	Sim	CICANASTRA	Consórcio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande	Disposição final em aterro sanitário Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Iguatama	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Japaraíba	Não	0	0	0
Medeiros	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Disposição final em aterro sanitário Transbordo de resíduos domiciliares
Pains	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
TapiraÍ	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Dores do Indaiá	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Estrela do Indaiá	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Disposição final em aterro sanitário Transbordo de resíduos domiciliares
Lagoa da Prata	Não	0	0	0
Luz	Sim	CIAS - CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Moema	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Quartel Geral	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares
Serra da Saudade	Sim	CIAS CENTRO OESTE	Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro	Coleta seletiva de resíduos domiciliares

Fonte: SNIS (2018).

Apenas os municípios de Japaraíba e Lagoa da Prata não fazem parte de nenhum dos dois consórcios que atuam na região.

3.4.2 Ações e Metas

Quadro 3.17 – Ações, prazos e metas do Programa B.2.

Ação	Prazo	Meta
Implementar o Programa de Apoio da Política de RSU nos municípios da Bacia SF1	Longo Prazo	Eliminar 06 Lixões existentes na CH SF1 Eliminar 07 aterros controlados existentes na CH SF1

3.4.3 Descrição das Ações do Programa

3.4.3.1 B.2.1 - Programa de Apoio da Política de RSU nos municípios da Bacia SF1

3.4.3.1.1 Descrição da ação

Considerando o baixo nível de controle que o Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos tem sobre a condução municipal da gestão dos resíduos sólidos urbanos, este programa tem como ação principal apoiar os entes municipais na implementação de infraestrutura física de aterros sanitários nos 06 municípios que atualmente destinam seus resíduos sólidos urbanos para lixões, seja na forma de elaboração de projetos ou na implantação de aterros sanitários nos municípios da bacia.

Os benefícios esperados englobam, entre outros:

- redução da poluição doméstica;
- melhoria gradativa da qualidade da água;
- atendimento ao enquadramento;
- aumento dos indicadores de saneamento ambiental até o atingimento dos padrões da legislação;
- desenvolvimento da ação social das cooperativas de catadores;
- usufruto da contribuição do ICMS Ecológico.

Esta ação envolverá as seguintes atividades:

a) Articulação e caracterização da situação das demandas

O Programa de Apoio da política de RSU na área de abrangência da CH SF1 se inicia através da articulação do Comitê de Bacia Hidrográfica, com o apoio da entidade delegatária, com as Prefeituras Municipais, para caracterização da situação dos lixões e aterros controlados nos 13 municípios que ainda possuem esta forma de disposição de resíduos sólidos urbanos.

Também poderão ser identificados lixões clandestinos ou outros locais de disposição de resíduos sólidos com potencial de causar decaimento de qualidade de água, bem como locais que necessitem de recuperação de passivos ambientais de lixões.

Deverá ser analisada a possibilidade de integração a consórcios municipais para a destinação final do lixo, o que poderá significar, em muitos casos, alocar o aterro sanitário em município diferente do emissor dos resíduos.

b) Elaboração de projetos

Segundo a ABNT NBR 8419/1992 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no

solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário.

Inicialmente, a seleção de áreas deverá considerar os elementos constantes do processo de seleção de áreas, tais como, distância de cursos d'água e áreas urbanas, condições geológicas e geotécnicas, topografia, etc.

O projeto deverá considerar todas as especificidades constantes na NBR 13896 - Aterros de resíduos não perigosos Critérios para projeto, implantação e operação.

c) Implantação de aterros sanitários e demais serviços de engenharia sanitária

A implantação do aterro envolve a contratação de obras de engenharia, podendo ser feita por etapas, através de módulos definidos no projeto.

3.4.3.1.2 Indicadores da Ação

- Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:
- 0,25 – Articulação e Caracterização da Situação das Demandas;
- 0,50 – Elaboração de Projetos;
- 0,75 – Contratação de Obras;
- 1,00 – Implantação de Aterros Sanitários.

Na avaliação dos resultados, esta ação também pode empregar indicadores diretos de avanço, tais como:

- Nº de projetos de aterros sanitários implantados;
- Valor do investimento executado.

3.4.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Articulação e caracterização da situação das demandas

A curto prazo, o Comitê de Bacia Hidrográfica, com o apoio da entidade delegatária, deverá estabelecer articulação com as Prefeituras Municipais, para caracterização da situação dos lixões e aterros controlados nos 13 municípios que ainda possuem esta forma de disposição de resíduos sólidos urbanos, identificando estágio atual de cada sítio e necessidades técnicas e gerenciais para a resolução da situação.

2º Passo – Elaboração de Projetos

Também a curto prazo, após a identificação das demandas e definição de prioridades, a entidade delegatária deverá estabelecer Termo de Referência para a contratação e elaboração de projetos, conforme normas e disposições da ABNT NBR 8419/1992, estabelecendo os procedimentos para a contratação dos projetos.

3º Passo – Contratação de Obras

De posse dos projetos de engenharia, a médio prazo os municípios deverão contratar as obras de implementação dos aterros sanitários, após a adoção de todos os procedimentos para a contratação de obras públicas, de acordo com as disposições da Lei. 8.666.

4º Passo – Implantação de Aterros Sanitários

A longo prazo, ao final deste primeiro horizonte de planejamento, todos os municípios da CH SF1 deverão contar com soluções adequadas de destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

3.4.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.18 apresentam-se os custos e os prazos estimados para execução das ações.

Quadro 3.18 – Cronograma e orçamento das ações do Programa B.2.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
B.2.1 Programa de Apoio da Política de RSU nos municípios da Bacia SF1				12.958.220,00

A estimativa dos investimentos foi feita com base nos seguintes critérios: Para aterros sanitários o custo médio é de R\$ 85,00 a R\$ 120,00 por habitante, extraído de projetos diversos e não varia significativamente com a faixa de população do município. Para o presente orçamento foi considerado o valor médio de R\$ 100,00 por habitante. Este valor inclui a aquisição do terreno, terraplenagem, impermeabilização das plataformas, balança e posto de controle administrativo, drenagem de chorume e gases, cercamento, construção de acessos, projetos, licenciamento e outros custos relacionados à implantação. Para elaboração de projeto de engenharia se considerou um percentual de 10% do valor do empreendimento, para população beneficiada com mais de 5.000 habitantes; e 20% do valor do empreendimento, para população beneficiada com menos de 5.000 habitantes. Resumem-se os custos, por município, no Quadro 3.19.

Quadro 3.19 – Custos estimados de implementação das Ações do Programa Fim dos Lixões.

Município	Pop. Urbana (hab)	Valor elaboração de projeto (R\$)	Valor implantação aterro sanitário (R\$)	Valor Estimado Total (R\$)
Arcos	33.752	337.520,00	3.375.200,00	3.712.720,00
Córrego Fundo	3.480	69.600,00	348.000,00	417.600,00
Córrego Danta	2.058	41.160,00	205.800,00	246.960,00
Dores do Indaiá	12.516	125.160,00	1.251.600,00	1.376.760,00

Município	Pop. Urbana (hab)	Valor elaboração de projeto (R\$)	Valor implantação aterro sanitário (R\$)	Valor Estimado Total (R\$)
Doresópolis	1.131	22.620,00	113.100,00	135.720,00
Estrela do Indaiá	2.767	55.340,00	276.700,00	332.040,00
Japaraíba	2.533	50.660,00	253.300,00	303.960,00
Luz	15.593	155.930,00	1.559.300,00	1.715.230,00
Moema	6.017	60.170,00	601.700,00	661.870,00
Piuhmi	28.288	282.880,00	2.828.800,00	3.111.680,00
Quartel General	2.620	52.400,00	262.000,00	314.400,00
São Roque de Minas	4.102	82.040,00	410.200,00	492.240,00
Vargem Bonita	1.142	22.840,00	114.200,00	137.040,00
Total		1.358.320,00	11.599.900,00	12.958.220,00

As principais fontes dos recursos financeiros disponíveis para investimentos em saneamento ambiental, oriundos de Orçamento Federal são:

- FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço;
- CEF – Caixa Econômica Federal;
- FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador;
- OGU – Orçamento Geral da União, através de emendas parlamentares;
- CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba;
- FHIDRO – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais;
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.

3.4.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula:

- Com o Programa A.2 - Urbanização Consciente, considerando que a geolocalização dos lixões deve considerar aspectos referentes ao zoneamento urbano e ambiental dos municípios da bacia;
- Com o Programa B.1 - Enquadramento dos Corpos de Água, na medida em que pode contribuir com a diminuição de carga orgânica e arraste de contaminantes para os corpos de água, auxiliando no atendimento de metas de Enquadramento;
- Com o Programa D.1 - Mais Monitoramento, devendo este último acompanhar a evolução das condições quali-quantitativas dos recursos hídricos na bacia, podendo ser direcionado para o acompanhamento da dispersão de contaminantes oriundos dos aterros e lixões existentes ou remediados;
- Com o Programa D.2 - Gestão Integrada, tendo em vista que este último abrange a gestão de todos os outros programas constantes deste Plano de Ações;

- Com o Programa E.3 - Educação para as Águas, devendo os projetos e ações relacionadas aos resíduos sólidos servirem como ações demonstrativas e educativas a respeito do saneamento ambiental e sua interface com as condições qualitativas dos recursos hídricos na bacia.

3.5 C.1 GARANTIA DE ÁGUA

3.5.1 Objetivos e Justificativas

Ao confrontar as demandas hídricas (água consumida) com a disponibilidade (água disponível), percebe-se que na região do SF1 a situação da bacia em relação aos aspectos quantitativos é confortável, com poucos trechos com comprometimento acima de 30%. As disponibilidades podem ser avaliadas segundo diferentes critérios, de valores médios ou mínimos de vazão, chamados de vazões características. Uma delas é a vazão média (calculada pela média das vazões diárias de um rio em um período de tempo), que representa a capacidade de geração de volume do rio durante um longo período, e é uma representação útil caso o rio possua reservatórios de regularização capazes de armazenar estes volumes. Porém, a vazão média não representa bem situações de estiagem ou mesmo períodos hidrológicos mais secos. A variabilidade hidrológica é natural ao longo do ano e situações de baixas vazões podem ser naturais dos cursos hídricos, não representando necessariamente um evento extremo.

Para representar as situações de baixas vazões são utilizadas outras vazões características, como a Q_{90} ou Q_{95} (vazão alcançada ou superada pelo rio em 90% ou 95% do tempo na curva de permanência de vazões), ou a mais restritiva, $Q_{7,10}$ (vazão média móvel mínima de 7 dias consecutivos com um tempo de retorno de 10 anos). Enquanto a Q_{90} e Q_{95} representam vazões “garantidas” durante 90% ou 95% do tempo - ou seja, valores menores que a Q_{90} e a Q_{95} só existiriam no rio durante 5% ou 10% do tempo - a $Q_{7,10}$ representa uma situação de estiagem hídrica ainda mais severa, representando estatisticamente a semana mais crítica de uma década. Estas vazões características são úteis para demonstrar a situação mais extrema do curso hídrico, e comparadas com as demandas, demonstrando como o rio sustentaria as demandas hídricas na pior situação possível já registrada no rio em uma década. A essa comparação é dado o nome de balanço hídrico.

Considerando a disponibilidade hídrica na foz da bacia através do critério mais restritivo, a $Q_{7,10}$, observa-se que a SF1 possui uma disponibilidade hídrica total de 37,81 m³/s. Comparando essa à demanda total na bacia, de 5,612 m³/s, percebe-se que a situação hídrica quantitativa global da bacia é bastante confortável.

Isso não é o suficiente, no entanto, para garantir que não falte água na bacia, pois situações de escassez podem ocorrer em determinados locais. Um córrego pode possuir uma baixa disponibilidade hídrica e vazões concentradas. Para avaliar este balanço hídrico localizado é utilizado um modelo que avalia em cada trecho de rio, as demandas e disponibilidades.

Dos 1.511 trechos de rio simulados no modelo de balanço, 32 apresentaram não conformidade em relação ao comprometimento da $Q_{7,10}$, com valores de comprometimento hídrico acima de 50% da vazão de referência, apresentados no Quadro 3.20, com a parcela de comprometimento causada por cada tipologia. Valores maiores que 100% são apresentados como 100% de comprometimento.

Quadro 3.20 – Trechos de rio em não conformidade com a vazão de referência.

UP	Curso hídrico	Comprometimento por tipo de uso (%)					Total
		Abastec. público	Criação animal	Indústria	Irrigação	Mineração	
UP01	Ribeirão Santo Estevão	0	1,40	0	100	0	100
UP01	Córrego das Paineiras	1,81	1,17	0	100	0	100
UP01	Córrego São Pedro	1,41	0	0	100	0	100
UP01	Córrego do Lava-pés	100	9,49	2,20	11,04	0	100
UP01	Sem nome	1,66	60,04	16,16	0	0	77,86
UP01	Ribeirão Santo Estevão	1,08	0,78	0	73,03	0	74,26
UP01	Córrego do Lava-pés	0	19,84	0	34,38	0	54,22
UP01	Córrego das Paineiras	0,96	1,27	0	52,92	0	53,57
UP02	Rio Candonga	15,20	4,73	40,49	87,26	0	100
UP02	Rio Candonga	100	5,61	46,66	6,03	0,72	100
UP02	Rio Candonga	72,85	4,63	34,91	6,99	0,52	77,25
UP02	Córrego dos Andrés	63,84	1,29	0	2,32	0	67,45
UP02	Córrego do Oliveira	0	5,38	0	54,08	0	59,46
UP03	Córrego das Tabocas	0	0	0	100	0	100
UP03	Córrego Capetinga	0	0	0	100	0	100
UP03	Córrego do Junco	0	0	53,13	100	0	100
UP03	Ribeirão Jorge Grande	0	0	0	100	0	100
UP03	Córrego do Café	0	4,79	0	100	0	100
UP03	Córrego da Lagoinha	0	100	0	0	0	100
UP03	Afluente sem nome do Ribeirão Jorge Pequeno	2,81	0	100	0	0	100
UP03	Afluente sem nome do SF	0	0	0	100	0	100
UP03	Córrego do Pântano	51,11	0	75,16	0	0	100
UP03	Afluente sem nome do SF	0	0	100	0	0	100
UP03	Afluente sem nome do Córrego Chico Félix	100	0	0,32	0	0	100
UP03	Córrego Chico Félix	100	0	21,07	0	0	100
UP03	Córrego Chico Félix	84,30	0	23,95	0	0	89,00
UP03	Córrego do Bauzinho	0,81	69,24	0	0	0	70,05
UP03	Afluente sem nome do Córrego das Palmeiras	58,23	6,51	1,48	0	0	66,22
UP03	Córrego do Japão ou Jacu	0	0,08	0	62,00	0	62,09
UP03	Córrego das Tabocas	0	0	0	59,63	0	59,63
UP03	Córrego Mandaçaia	0	0,19	1,46	51,49	0	53,15
UP03	Córrego do Buriti	0	1,40	0	51,17	0	52,57

Fonte: Elaboração própria.

Os maiores responsáveis pelo comprometimento dos trechos não conformes são a irrigação e o abastecimento público. Em terceiro lugar vem a indústria, com alguma participação no comprometimento de diversos trechos, e 100% de comprometimento em dois trechos. A criação animal é responsável por baixos percentuais de comprometimento, e a mineração praticamente irrelevante.

Visto de maneira global, existem poucos comprometimentos expressivos pontuais ocasionados por valores altos de captação localizados em regiões de cabeceira, com baixa disponibilidade hídrica. Entre eles, pode-se citar o Rio Ajudas à jusante do Ribeirão d'Ajuda na UP SF1 – Alto, incluindo alguns de seus afluentes como o Ribeirão Santo Estevão, sendo possível verificar alguns déficits hídricos pontuais em virtude da irrigação por pivô central. Também se verificou comprometimentos mais significativos no rio Candonga, afluente do rio São Miguel na UP SF1 – Médio, além do Ribeirão das Meninas na UP SF1 – Baixo.

Estas situações de comprometimentos altos são bastante pontuais, em geral ocasionadas por captações em regiões de cabeceira, e não causam déficit hídrico real, salvo em situações de estiagem extrema, visto que o balanço é feito com a $Q_{7,10}$.

O objetivo deste programa é estabelecer Planos de Contingência com proposição de medidas para estes locais específicos, podendo envolver medidas de aumento da disponibilidade (como reservação de água) ou através de restrição do uso naquele ponto.

3.5.2 Ações e Metas

Quadro 3.21 – Ações, prazos e metas do Programa C.1.

Ação	Prazo	Meta
Elaboração de Planos de Contingência	Médio Prazo	Concluir Planos de Contingência para os trechos de rio com indicativos de déficit hídrico

3.5.3 Descrição das Ações do Programa

3.5.3.1 C.1.1 - Elaboração de Planos de Contingência

3.5.3.1.1 Descrição da ação

Esta ação visa ao desenvolvimento de Planos de Contingência Hídrica para os trechos de rio com indicativos de déficit hídrico, abrangendo situações de escassez prolongada, que possam colocar em risco o abastecimento e os usos múltiplos da água. Os Planos de Contingência objetivam aumentar a segurança hídrica, apontando procedimentos relacionados a ações de mitigação e prevenção de impactos de ocorrência de escassez hídrica. Nos Planos de Contingência Hídrica, deverão ser indicadas ações, metas, procedimentos, indicadores e responsáveis, sendo os mesmos acionados em situações de emergência.

3.5.3.1.1.1 Formação de Grupo de Trabalho

Nesta etapa deverá ser definido um grupo de trabalho para organizar o escopo dos levantamentos e estudos necessários, bem como da metodologia de elaboração do Plano de Contingência Hídrica até o horizonte do Plano. O grupo de trabalho deverá ser composto por membros do Comitê SF1, Defesa Civil, Companhias de Saneamento, prefeituras municipais e segmentos de usuários preponderantes nas microbacias objeto de estudo.

3.5.3.1.1.2 Caracterização das Demandas Hídricas e Condições de Déficit

A atividade de caracterização das demandas consiste no exame detalhado da situação dos dados constantes de Outorga dos recursos hídricos, inclusive no que diz respeito à consistência dos dados da mesma, no tocante aos volumes efetivamente consumidos, sazonalidade de uso, e principais consumidores setoriais e individuais.

Neste momento, deverá ser verificado histórico de condições de escassez hídrica, sendo proposto critérios de sinalização de tendências e alertas que mantenham os usuários de água informados sobre os níveis de risco de restrições de vazão, pactuando-se previamente ações gerenciais que visem prevenir, evitar ou mitigar a concretização das tendências de restrições de vazão, antecipando cenários de restrição de vazão.

3.5.3.1.1.3 Proposição de Medidas de Controle de Déficit Hídrico

Considerando o cenário anterior, poderá ser proposta um conjunto de ações de prevenção à tendência de escassez, de caráter gerencial e estrutural, incluindo, entre outras:

- Medidas gerenciais, como revisão de outorgas, alocações negociadas de água, e ações de comunicação visando à mobilização da sociedade e usuários de água em função de risco de escassez. Há necessidade de estabelecer procedimentos de negociação com cada tipo de usuário, especialmente de abastecimento humano e de irrigação;
- Inventário e revitalização de mananciais, identificando pontos para possíveis captações onde persistam boas condições para a manutenção ou aumento de disponibilidade hídrica;
- Incentivo a construção de pequenos reservatórios (tanques/açudes) e cisternas, para incremento da disponibilidade hídrica em escala local, para armazenar água no período de chuvas e utilizar no período de seca;

3.5.3.1.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Formação do Grupo de Trabalho;
- 0,50 – Elaboração do Plano de Contingência;

- 0,75 – Articulação com os Atores Estratégicos;
- 1,00 – Emissão do Relatório de Plano de Contingência

3.5.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo – Formação do Grupo de Trabalho

Por iniciativa do comitê SF1, deverão ser selecionadas as áreas (no seu todo ou em parte de seu conjunto) que serão priorizadas para a elaboração dos Planos de Contingência Hídrica, formando-se grupos de trabalho composto por membros do Comitê SF1, Defesa Civil, Companhias de Saneamento, prefeituras municipais e segmentos de usuários preponderantes nas microbacias objeto de estudo.

2º Passo – Caracterização das Demandas Hídricas e Condições de Déficit

O IGAM, para cada área selecionada, deverá emitir Nota Técnica contendo a situação dos dados constantes de Outorga dos recursos hídricos, volumes efetivamente consumidos, sazonalidade de uso, e principais consumidores setoriais e individuais.

3º Passo – Consolidação das Medidas de Controle de Déficit Hídrico

Os membros do grupo de trabalho, para cada área selecionada, deverão pactuar ações gerenciais que visem prevenir, evitar ou mitigar a concretização das tendências de restrições de vazão, antecipando cenários de restrição de vazão, propondo medidas gerenciais e estruturais para implementação na área selecionada.

4º Passo – Emissão do Relatório do Plano de Contingência Hídrica

Ao final das etapas anteriores, o Comitê de Bacia SF1 deverá apresentar minuta do Plano de Contingência Hídrica para manifestação do IGAM, adotando-se as medidas previstas e incorporando, no que couber, os investimentos sugeridos nas revisões do Plano Diretor de Recursos Hídricos da CH SF1.

3.5.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.22 apresentam-se os custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.22 – Cronograma e orçamento das ações do Programa C.1.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
C.1.1 Elaboração de Planos de Contingência				115.200,00

A C.1.1 Elaboração de Planos de Contingência para os trechos de rio com indicativos de déficit hídrico, mesmo devendo ser desenvolvida predominantemente por membros do Comitê,

entidade delegatária, Igam, empresas de abastecimento público e usuários de irrigação, deverá necessitar de aporte de consultoria individual, estimada em 960 Homem x Hora. Considerando um custo de R\$ 120,00/hora, o valor total atinge R\$ 115.200,00.

3.5.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula:

- Com o Programa A.1 - Avanço nos Projetos Hidroambientais, na medida em que este pode contribuir com a revitalização de nascentes maior infiltração de água no solo, contribuindo para o aumento da disponibilidade hídrica em segmentos com indicativos de escassez;
- Com o Programa D.1 - Mais Monitoramento, devendo este último acompanhar a evolução das condições quantitativas dos recursos hídricos na bacia;
- Com o Programa D.2 - Gestão Integrada, tendo em vista que este último abrange a gestão de todos os outros programas constantes deste Plano de Ações;

3.6 D.1 MAIS MONITORAMENTO

3.6.1 Objetivos e Justificativas

O presente programa propõe a ampliação do monitoramento da qualidade das águas superficiais para a CH SF1, de forma a atender requisitos normativos, no que diz respeito à rede oficial, e possibilitar ao CBH, por outro lado, fazer investigações expeditas sobre qualidade de água, em função de demandas pontuais, relativas à ocorrência de eventos de decaimento de qualidade ou ao planejamento da gestão de microbacias.

O processo de Enquadramento dos Corpos de Água, também levado a termo no âmbito deste PRDH, irá necessitar, por sua vez, de um processo de acompanhamento de evolução dos resultados, na forma de monitoramento de qualidade de água, visando aferir o atingimento de suas metas. O CBH SF1 também tem procurado desenvolver ações de planejamento focados em microbacias, em locais muitas vezes não cobertos pela rede de monitoramento oficial.

Por outro lado, vistorias de campo realizadas por membros do CBH têm observado, notadamente em épocas de estiagem, ocorrências de mortandade de peixes em determinados cursos de água. Assim, entende-se que dotar o CBH de capacidade de efetuar análises expeditas de qualidade de água pode fornecer instrumentos de auxílio ao planejamento de ações e mesmo flexibilidade no acompanhamento e instrução de processos de fiscalização ambiental da região.

Ressalta-se que a operação de redes de monitoramento é um processo dinâmico, de modo que a contínua avaliação dos resultados é fator determinante no ajuste do planejamento das etapas,

com consequente aprimoramento dos levantamentos e das ações de melhoria a serem implementadas.

3.6.1.1 Rede Atual existente na CH SF1

3.6.1.1.1 Rede Básica – Projeto Águas de Minas – Igam

A rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais do Projeto Águas de Minas na Bacia hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco é composta por 10 estações de amostragem, localizadas na calha principal e especificamente nos afluentes da margem direita, as quais são amostradas na frequência trimestral. No desenho original, essa rede incluía apenas 3 (três) estações de amostragem no rio São Francisco, ocorrendo em 2000 a primeira alteração na rede, com a implantação das estações nos afluentes, rios São Miguel e Preto. Em 2005, outras duas estações foram incorporadas ao monitoramento, localizadas no rio São Francisco entre os municípios de Luz e Moema e no rio Santana. No primeiro trimestre de 2018 a rede foi ampliada com a inclusão 3 (três) estações, sendo uma localizada na própria calha do rio São Francisco, a jusante da confluência com rio Samburá, uma no ribeirão Água Limpa, contribuinte do afluente ribeirão Sujo, e uma no ribeirão dos Patos.

No Quadro 3.23 são apresentadas as informações das estações de amostragem, em ordem de localização na bacia, de montante para jusante, incluindo a descrição do local, a data de implantação, a Unidade de Planejamento (UP) de inserção e o enquadramento dos cursos de água, conforme a Portaria nº 715/MINTER/IBAMA e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1/2008.

Quadro 3.23 – Estações de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais – Projeto Águas de Minas.

Estação	Data de Implantação	Descrição	UP	Coordenadas Geográficas Decimais SIRGAS 2000		Classe de Enquadramento
				Latitude	Longitude	
SF001	04/08/1997	Rio São Francisco a montante da cidade de Vargem Bonita	SF1 - Alto	-20,3344	-46,4697	Classe Especial
SF045	05/02/2018	Rio São Francisco a jusante da confluência com rio Samburá	SF1 - Alto	-20,3485	-46,0689	Classe 1
SF041	05/02/2018	Ribeirão Água Limpa (Rio Piumhi) próximo ao município de Piumhi	SF1 - Alto	-20,4473	-46,0047	Classe 2
SF043	06/02/2018	Ribeirão dos Patos a montante do município de Iguatama	SF1 - Médio	-20,2424	-45,8564	Classe 2
SF003	05/08/1997	Rio São Francisco na cidade de Iguatama	SF1 - Médio	-20,1717	-45,7261	Classe 2

Estação	Data de Implantação	Descrição	UP	Coordenadas Geográficas Decimais SIRGAS 2000		Classe de Enquadramento
				Latitude	Longitude	
SF002	31/01/2000	Rio São Miguel na localidade de Calciolândia	SF1 - Médio	-20,2398	-45,6619	Classe 2
SF004	31/01/2000	Rio Preto a jusante da localidade Ilha de Baixo	SF1 - Médio	-20,1499	-45,6067	Classe 2
SF008	10/08/2005	Rio Santana próximo de sua foz no rio São Francisco	SF1 - Médio	-20,0846	-45,5881	Classe 2
SF010	10/08/2005	Rio São Francisco sob a ponte na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz	SF1 - Baixo	-19,7724	-45,4784	Classe 2
SF005	06/08/1997	Rio São Francisco a montante da foz do rio Pará	SF1 - Baixo	-19,2819	-45,2841	Classe 2

Fonte: Igam.

Concernente aos parâmetros e frequência de monitoramento da qualidade nas estações apresentadas, são realizados, na periodicidade trimestral, ensaios físicos, químicos e biológicos (microbiológicos, hidrobiológicos e ecotoxicológico), que permitem caracterizar a condição de qualidade dos cursos de água e os níveis de impactos decorrentes das contribuições do uso e ocupação.

Nas coletas que ocorrem no primeiro trimestre (janeiro a março) e terceiro trimestre (julho a setembro) de cada ano, respectivamente, representativas do período de chuva e de estiagem, é realizada uma caracterização completa, incluindo o rol de 51 parâmetros. As campanhas intermediárias, realizadas no segundo trimestre (abril a junho) e quarto trimestre (outubro a dezembro), compreendem a análise de 19 parâmetros comuns a quase todos os pontos, além de variáveis associadas às fontes de impacto potenciais nas áreas de contribuição localizadas a montante do ponto de coleta. Importante mencionar que para os pontos SF041, SF043 e SF045, que tiveram o monitoramento iniciado em 2018, o rol de parâmetros analisado foi diferenciado.

Salienta-se que o parâmetro Coliformes termotolerantes foi avaliado até 2012, sendo posteriormente substituído pela análise da variável *Escherichia coli*, tendo em vista que esta última tem se mostrado mais adequada para avaliação da contaminação fecal humana e animal. Os resultados dos dois parâmetros, portanto, foram contabilizados em conjunto para as avaliações propostas na sequência. Ainda, em função das dificuldades metodológicas do ensaio do parâmetro Sulfeto, os limites de quantificação obtidos são superiores ao padrão de qualidade. Similarmente, para Cianeto livre, houve essa condição de restrição até 2011, quando ocorreu a adequação do método e o parâmetro passou a ser quantificado em teores menores que o limite legal.

Quanto aos ensaios de ecotoxicidade, estes são executados anualmente apenas na estação SF005, localizada no exutório da bacia em estudo.

As coletas e os ensaios laboratoriais são realizados por laboratório terceirizado, do Instituto Senai de Tecnologia - Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG. As amostras são do tipo simples, de superfície, coletadas preferencialmente no perfil principal do curso de água.

3.6.1.1.2 Rede de Monitoramento - ANA

A ANA opera oito estações inseridas em trechos distintos daqueles amostrados pelo Igam. Nas oito estações monitoradas são realizadas análises de cinco parâmetros, quais sejam: pH, Oxigênio dissolvido, Condutividade elétrica, Temperatura da água e do ar e Turbidez. Os resultados são obtidos automaticamente, na frequência trimestral, por meio de sondas multiparamétricas, não ocorrendo a coleta de amostras e análise em laboratórios.

As estações encontram-se localizadas na calha principal e em sub-bacias afluentes à margem esquerda do rio São Francisco, distribuídas em todas as Unidades de Planejamento (UPs), sendo suas informações elencadas no Quadro 3.24.

Salienta-se que as dez estações supracitadas do Projeto Águas de Minas – Igam também pertencem à Rede Hidrometeorológica Nacional, assim como fazem parte do projeto da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade de Água (RNQA) do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA). Todas as estações estão indicadas no Quadro 3.24, com os códigos referentes às redes operadas pelo Igam e pela ANA.

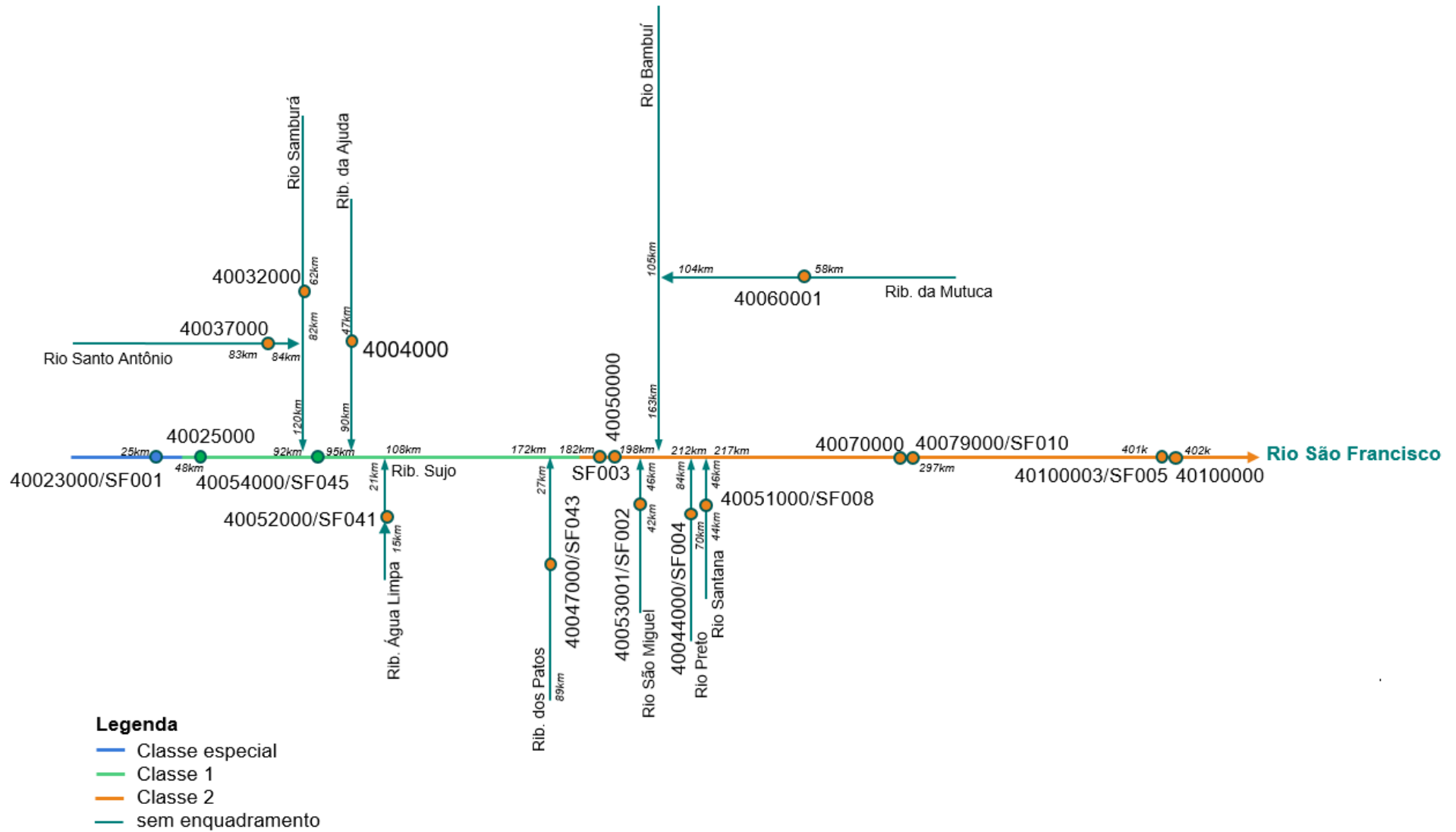
Quadro 3.24 – Estações de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais – Rede Hidrometeorológica Nacional - ANA.

Estação	Curso de água	Município	UP	Coordenadas Geográficas Decimais SIRGAS 2000		Classe de enquadramento
				Latitude	Longitude	
40023000/ SF001	Rio São Francisco	São Roque de Minas	SF1 - Alto	-20,3344	-46,4697	Classe especial
40025000	Rio São Francisco	Vargem Bonita	SF1 - Alto	-20,3280	-46,3664	Classe 1
40032000	Rio Samburá	São Roque de Minas	SF1 - Alto	-20,1510	-46,3039	Classe 2
40037000	Rio Santo Antônio	São Roque de Minas	SF1 - Alto	-20,2158	-46,2328	Classe 2
40054000/ SF045	Rio São Francisco	Piumhi	SF1 - Alto	-20,3485	-46,0689	Classe 1
40040000	Ribeirão da Ajuda	Bambuí	SF1 - Alto	-20,0955	-46,0628	Classe 2
40005200/ SF041	Ribeirão Água Limpa	Piumhi	SF1 - Alto	-20,4473	-46,0047	Classe 2
40047000/ SF043	Ribeirão dos Patos	Iguatama	SF1 - Médio	-20,2424	-45,8564	Classe 2

Estação	Curso de água	Município	UP	Coordenadas Geográficas Decimais SIRGAS 2000		Classe de enquadramento
				Latitude	Longitude	
40027000/ SF003	Rio São Francisco	Iguatama	SF1 - Médio	-20,1717	-45,7261	Classe 2
40050000	Rio São Francisco	Iguatama	SF1 - Médio	-20,1702	-45,7164	Classe 2
40053001/ SF002	Rio São Miguel	Arcos	SF1 - Médio	-20,2398	-45,6619	Classe 2
40060001	Ribeirão da Mutuca	Tapiraí	SF1 - Médio	-19,8877	-46,0175	Classe 2
40044000/ SF004	Rio Preto	Arcos	SF1 - Médio	-20,1499	-45,6067	Classe 2
40051000/ SF008	Rio Santana	Lagoa da Prata	SF1 - Médio	-20,0846	-45,5881	Classe 2
40070000	Rio São Francisco	Moema	SF1 - Baixo	-19,7763	-45,4798	Classe 2
40079000/ SF010	Rio São Francisco	Moema	SF1 - Baixo	-19,7724	-45,4784	Classe 2
40100003/ SF005	Rio São Francisco	Martinho Campos	SF1 - Baixo	-19,2819	-45,2841	Classe 2
40100000	Rio São Francisco	Abaeté	SF1 - Baixo	-19,2816	-45,2759	Classe 2

Na Figura 3.11 e Mapa 3.4 são apresentados, respectivamente, o diagrama unifilar e o mapa com a espacialização das estações de monitoramento. No Mapa 3.4 também são apresentados os pontos a serem implantados, que serão discutidos na sequência.

Figura 3.11 – Diagrama Unifilar com as Estações de Monitoramento na Bacia dos Afluentes do Alto São Francisco.



Fonte: Elaboração própria.

Mapa 3.4 - Mapa dos Pontos das Estações de Monitoramento Existentes e de pontos a serem implantados

Legenda:

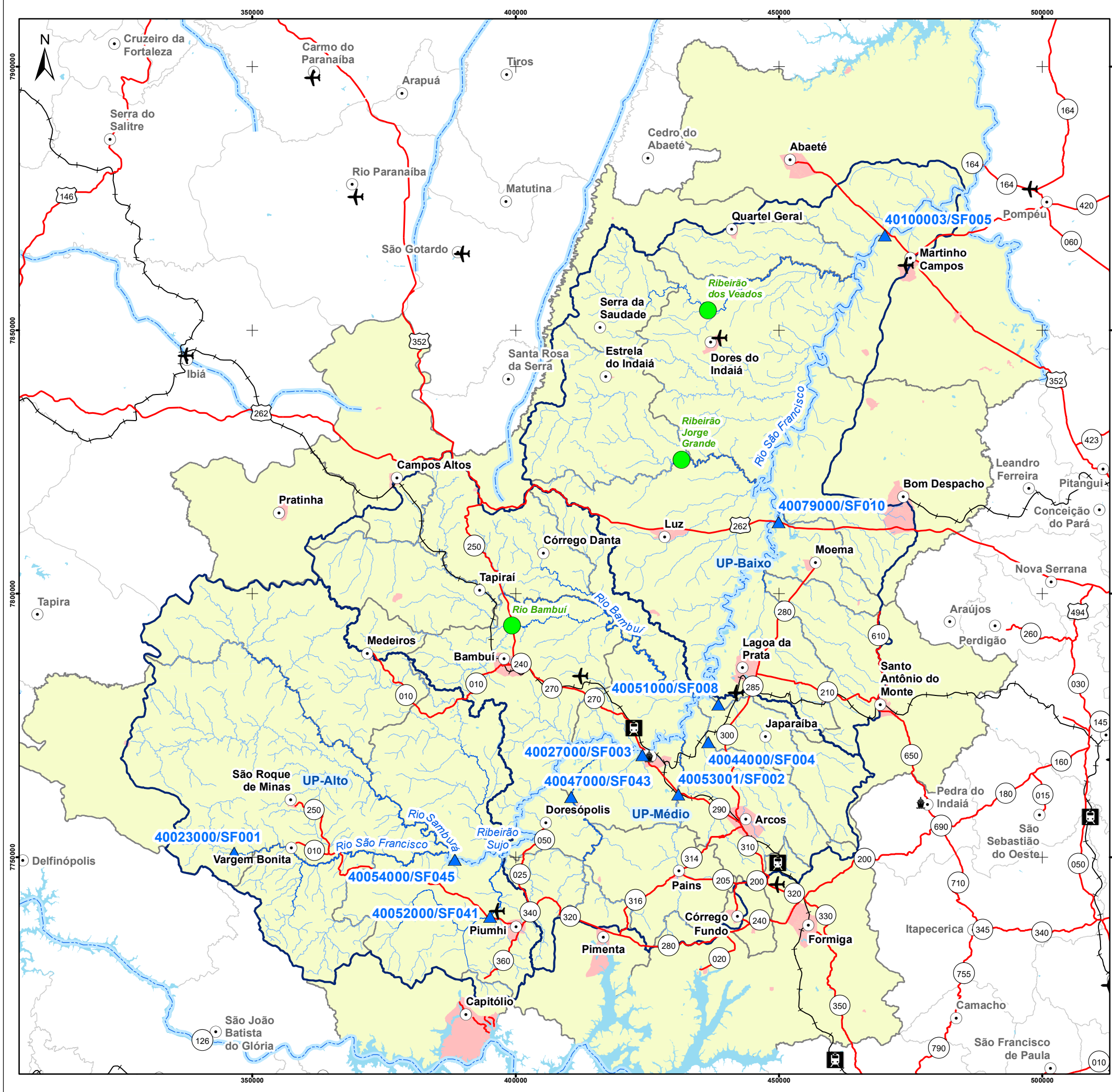
- Pontos de monitoramento a serem implantados
- ▲ Estação de Monitoramento da Qualidade Igam
- Sede municipal
- Hidrografia
- Massa d'água
- Unidade de Planejamento
- Área urbana
- Município com área na UPGRH
- Município sem área na UPGRH

Infraestrutura:

- ✈ Aeródromo
- 🚂 Estação ferroviária
- ⚓ Porto
- Ferrovias
- Hidrovia
- Rodovia pavimentada
- Rodovia com outros revestimentos
- Rodovia com leito natural

Fontes: Sede municipal: IDE-SISEMA (2020); Hidrografia: IGAM (2010); Massa d'água: IDE-SISEMA (2020); Unidade de Planejamento: Elaboração própria; Área Urbana (IBGE, 2010); Limites municipais: IEDE-MG (2020); Infraestrutura: IDE-SISEMA (2020); Pontos de Amostragem: Elaboração própria.

ESCALA: 1:750.000
 20 10 0 20 km
 Sistema de coordenadas UTM, fuso 23S.
 Datum: SIRGAS2000.



3.6.1.2 *Requisitos Normativos*

O Igam estabeleceu como meta do monitoramento da qualidade das águas superficiais do estado de Minas Gerais a razão de 1 estação por 1.000 km², densidade adotada pelos países membros da União Europeia para gestão dos recursos hídricos.

Esta densidade também foi definida na Resolução 903/2013 da ANA, onde é criada a Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais (RNQA), e são estabelecidas as suas diretrizes.

Dentre as finalidades da RNQA, são citados: a) analisar a tendência de evolução da qualidade das águas superficiais; b) avaliar se a qualidade atual atende o definido no enquadramento; c) identificar áreas críticas com relação a poluição hídrica; d) aferir a efetividade da gestão sob as ações de recuperação; e f) apoiar as ações de planejamento, outorga, licenciamento e fiscalização.

Os pontos de monitoramento podem ser classificados em 3 tipos: a) de Referência (ambientes de baixo impacto antrópico); b) Estratégicos (como o objetivo de verificar a carga poluente transferida); e c) de Impacto (localizados em pontos de impactos antrópicos, com o objetivo de verificar conformidade com o enquadramento).

Conforme verificado no mapa, observa-se que existe uma concentração de pontos de monitoramento na porção superior e na margem direita superior da bacia, além daqueles situados no curso principal do São Francisco, na sua porção média/baixa. A grande parte dos pontos operados pela rede do Igam pode ser classificados como de Impacto, já que estão situados em áreas de maior concentração industrial e humana. Os pontos situados no rio São Francisco, em seu curso médio e baixo, podem ser considerados como estratégicos.

A CH SF1 possui uma área de 14.151 km². Considerando-se apenas os pontos da rede do Igam, a densidade das estações na bacia resulta em uma densidade igual a 0,70 estação/1.000 km², menor que a meta definida pelo Igam.

3.6.1.3 *Necessidades de Monitoramento no Acompanhamento do Programa de Efetivação do Enquadramento*

Ao longo do processo participativo realizado foi acordado que as metas de enquadramento da SF1 deveriam considerar de forma prioritária os trechos de rio cuja modelagem² apontou classes 3 e 4, além de trechos em classe 2 onde houve interesse na melhoria da qualidade. Esses trechos foram delimitados por meio do que foi denominado como elipses de desconformidades. A seguir,

² A modelagem da qualidade da água é descrita e apresentada no Relatório R3 (Prognóstico).

é apresentada uma descrição de cada elipse, e na sequência são apresentados e discutidos os resultados da modelagem para estes segmentos.

No Quadro 3.25 estão descritas as elipses de desconformidades localizadas na UP do Alto SF1. A unidade possui uma menor densidade populacional em relação às demais, havendo a ocorrência de desconformidades pontuais em trechos isolados, além de algumas áreas rurais com qualidade de água equivalente à classe 2. Os trechos de rio em geral correspondem a pequenos cursos de água, com exceção da elipse A4 (Ribeirão Sujo), cuja área de drenagem do trecho selecionado é em torno de 750 km². As elipses A1 (Rio do Peixe) e A4 (Ribeirão Sujo), possuem lançamento de ETE's em seus trechos, em A5 (Córrego dos Hipólitos) a ETE correspondente do município de Medeiros localiza-se em outro curso de água e as demais elipses são de influência rural (ver Mapa 3.5).

Quadro 3.25 – Descrição das elipses de desconformidades existentes na UP do Alto SF1.

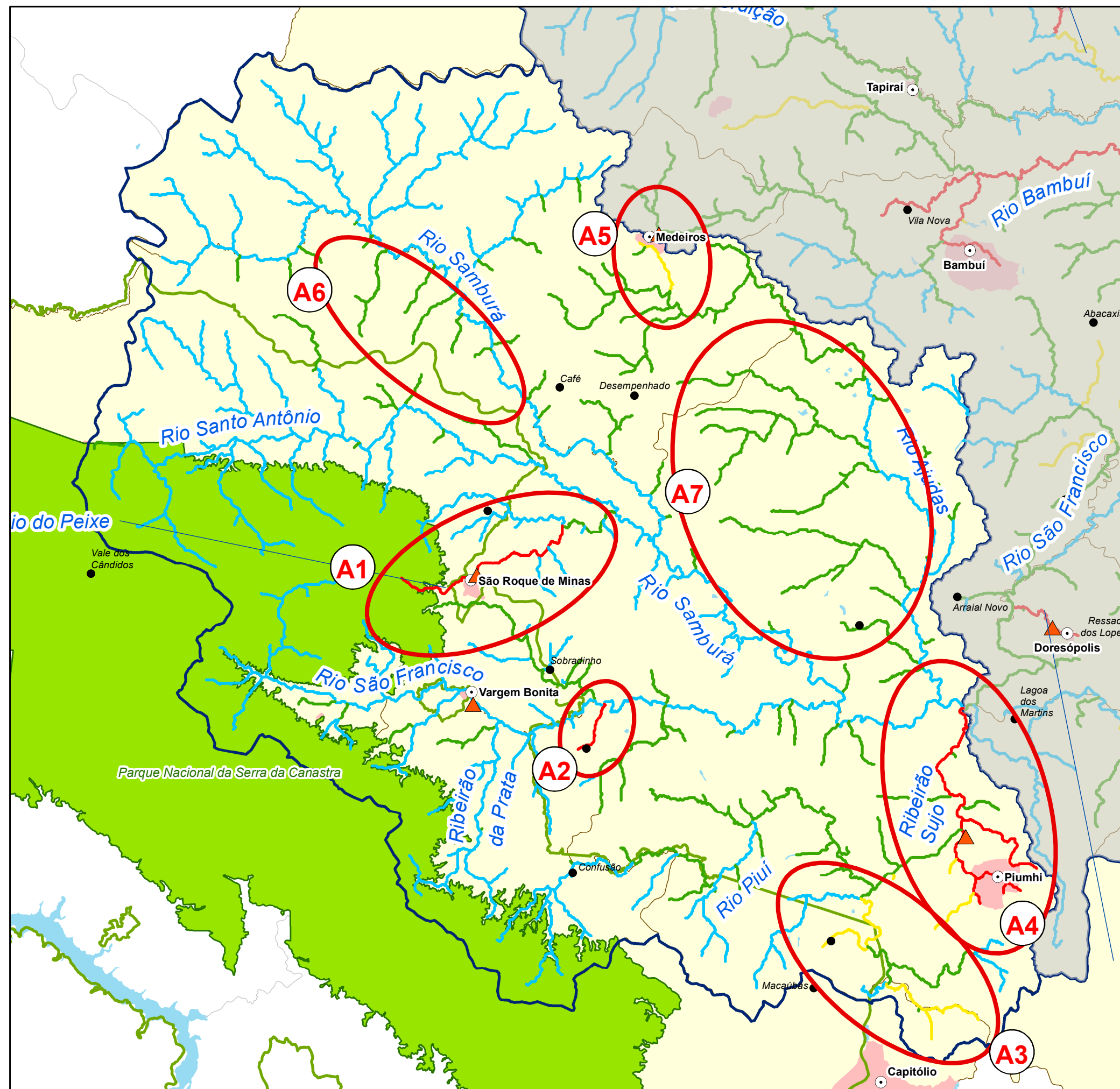
Elipse	Área de drenagem (km ²)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Descrição	Fonte poluidora	Efluente da ETE no trecho?
A1	66,74	0,35	Rio do Peixe (nascente até a foz)	São Roque de Minas	Sim
A2	12,69	0,07	Córrego dos Bois (nascente até a foz)	Vargem Bonita (rural)	Não
A3	137,75	0,14	Canal do Rio Piuí (nascente até confluência com Rio Piuí)	Capitólio (rural), Piumhi (rural)	Não
A4	748,98	1,71	Ribeirão Sujo (nascente até a foz) e formadores (Córrego do Meio, Córrego Caxambu)	Piumhi	Sim
A5	18,31	0,06	Córrego dos Hipólitos (nascente até confluência com Ribeirão d'Ajuda)	Medeiros	Não
A6	52,00	0,21	Afluentes da margem direita do rio Samburá (Córrego da Andorinha, Córrego do Castelhana, Córrego Cardão, etc)	São Roque de Minas (rural)	Não
A7	136,66	0,29	Afluentes da margem direita do rio Ajudas (Ribeirão Santo Estevão, Córrego Caxangá, Ribeirão da Vertente, etc)	Bambuú (rural), Medeiros (rural)	Não

Fonte: Elaboração própria.













Ou seja, dos sete municípios que possuem a maior parte da sua área na UP 1 – Alto SF1, foram detectadas desconformidades em cinco deles: São Roque de Minas, Vargem Bonita, Capitólio, Piumhi e Medeiros; sem registros nos outros dois: Pimenta e Pratinha. Bambuú possui registros de desconformidades na UP 1 – Alto SF1, mas possui a maior parte da sua área na UP 2 – Médio SF1.

No Mapa 3.5 consta a localização das elipses de desconformidades na UP1 – Alto SF1, incluindo a representação das manchas urbanas e a localização das ETE's (atuais ou futuras).

Mapa 3.5 - Mapa de localização das Elipses de Desconformidade (UP1-Alto)



Legenda:

-  Sede municipal
-  Estações de Tratamento de Esgoto
-  Município com área na CH
-  Município sem área na CH
-  Área urbana
-  Massa d'água
-  Unidade de Planejamento
- Unidades de Conservação:**
-  Zona de Amortecimento de UC com Plano de Manejo
-  Zona de Amortecimento de UC sem Plano de Manejo
-  Reserva Particular de Patrimônio Natural
-  UC municipal de proteção integral
-  UC federal de proteção integral

Classes de qualidade (Res. Conama 357/05):

-  1
-  2
-  3
-  4

Fontes:
 Sede municipal: IDE-SISEMA (2020);
 Unidade de Planejamento: elaboração própria;
 Hidrografia: IGAM (2010); Limites municipais: IEDE-MG (2020);
 Classes de qualidade: elaboração própria;
 Unidades de Conservação: IDE-SISEMA (2020);
 Estações de Tratamento de Esgoto: ANA (2013 e 2019).

ESCALA: 1:330.000
 10 5 0 10 km
 Sistema de coordenadas UTM, fuso 23S.
 Datum: SIRGAS2000.

No Quadro 3.26 estão descritas as elipses de desconformidades localizadas na UP do Médio SF1. Os trechos mais importantes correspondem à elipse M5 (Rio Bambuí), que recebe efluentes do município homônimo, M10 (Rio São Miguel), recebendo poluentes de Pains e M11, formado pelo rio Preto e alguns formadores, que recebem as cargas poluentes de Arcos e Japaraíba (ver Mapa 3.6). Os demais trechos correspondem a pequenos cursos de água com contribuições das sedes municipais localizadas nas cabeceiras, como em M1 (Córrego Paiol Queimado), M3 e M4 (Córrego da Anta e Ribeirão do Limoeiro), ambos influenciados pela sede de Córrego Danta. Ocorrem também trechos impactados por distritos urbanos localizados fora das sedes principais dos municípios, como em M2 (Ribeirão Bonsucesso) e M13 (trecho sem nome) (ver Mapa 3.6).

Quadro 3.26 – Descrição das elipses de desconformidades existentes na UP do Médio SF1.

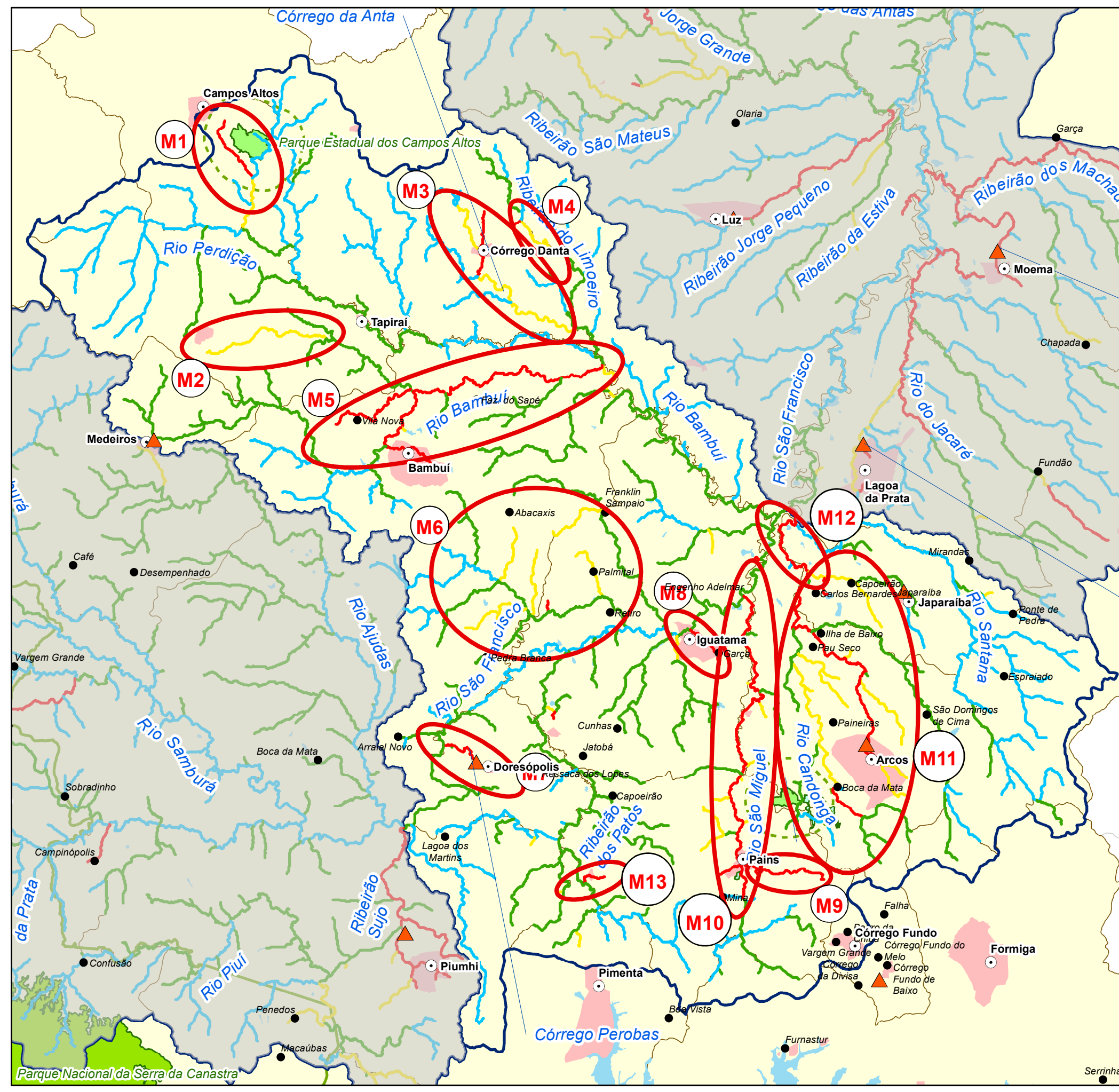
Elipse	Área de drenagem (km ²)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Descrição	Fonte poluidora	Efluente da ETE no trecho?
M1	62,42	0,38	Córrego Paiol Queimado (nascente até a foz)	Campos Altos	Não
M2	37,24	0,23	Ribeirão Bonsucesso (nascente até confluência com Córrego das Areias)	Tapiraí (distrito de Altoândia)	Não
M3	135,75	0,82	Córrego da Anta	Córrego Danta	Sim
M4	75,50	0,08	Ribeirão do Limoeiro	Córrego Danta	Não
M5	596,24	2,14	Rio Bambuí	Bambuí	Sim
M6	25,12	0,02	Córrego do Sapecado, Córrego Palmital, Córrego da Aranha	Iguatama (rural)	-
M7	23,90	0,02	Córrego Perobas (nascente até a foz)	Doresópolis	Sim
M8	22,41	0,04	Córrego da Estação (nascente até a foz)	Iguatama	Não
M9	36,32	0,03	Sem nome	Pains	Sim
M10	357,65	0,35	Rio São Miguel (nascente até a foz)	Pains	Sim
M11	459,46	1,09	Rio Preto (nascente até confluência com rio Gotano) e formadores (Rio dos Arcos, Rio São Domingos, Córrego Bonifácil)	Arcos, Japaraíba	Sim
M12	564,57	1,36	Rio Preto (confluência com rio Gotano até a foz)	Arcos, Japaraíba	Não
M13	9,22	0,04	Sem nome	Pains (distrito de Vila Costina)	Não

Fonte: Elaboração própria.

Dos 11 municípios com a maior parte da sua área na UP 2, foram detectadas desconformidades em 9 deles: Bambuí, Arcos, Campos Altos, Doresópolis, Iguatama, Japaraíba, Pains, Tapiraí e Córrego Danta. Os outros dois, Córrego Fundo e Formiga, não têm registros de desconformidades.

No Mapa 3.6 consta a localização das elipses de desconformidades na UP Médio SF1, incluindo a representação das manchas urbanas e a localização das ETE's (atuais ou futuras).

Mapa 3.6 - Mapa de localização das Elipses de Desconformidade (UP2-Médio)



Legenda:

- Sede municipal
- ▲ Estações de Tratamento de Esgoto
- Município com área na CH
- Município sem área na CH
- Área urbana
- Massa d'água
- Unidade de Planejamento

Unidades de Conservação:

- Zona de Amortecimento de UC com Plano de Manejo
- Zona de Amortecimento de UC sem Plano de Manejo
- Reserva Particular de Patrimônio Natural
- UC municipal de proteção integral
- UC federal de proteção integral

Classes de qualidade (Res. Conama 357/05):

- 1
- 2
- 3
- 4

Fontes:
 Sede municipal: IDE-SISEMA (2020);
 Unidade de Planejamento: elaboração própria;
 Hidrografia: IGAM (2010); Limites municipais: IEDE-MG (2020);
 Classes de qualidade: elaboração própria;
 Unidades de Conservação: IDE-SISEMA (2020);
 Estações de Tratamento de Esgoto: ANA (2013 e 2019).

ESCALA: 1:330.000
 10 5 0 10 km
 Sistema de coordenadas UTM, fuso 23S.
 Datum: SIRGAS2000.

Por fim, no Quadro 3.27 estão descritas as elipses de desconformidades localizadas na UP do Baixo SF1. Os principais trechos destacados correspondem às elipses B2 (Rio Jacaré), B4 (Ribeirão dos Machados), B7 (Ribeirão Jorge Grande), B8 (Ribeirão dos Porcos) e B9 (Ribeirão dos Patos) (ver Mapa 3.7). As demais elipses, assim como ocorre na UP do Médio SF1, são caracterizadas por pequenos cursos de água cujas bacias possuem total ou parte de sedes urbanas em suas bacias, acarretando uma baixa capacidade de diluição e depuração dos efluentes.

Quadro 3.27 – Descrição das elipses de desconformidades existentes na UP do Baixo SF1.

Elipse	Área de drenagem (km ²)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Descrição	Fonte poluidora	Efluente da ETE no trecho?
B1	56,44	0,17	Ribeirão da Barreira (nascente até confluência com Ribeirão Isidoro)	Santo Antônio do Monte	Não
B2	711,94	1,94	Rio Jacaré (nascente até foz) e formadores (Ribeirão Santo Antônio, Ribeirão Santa Luzia)	Lagoa da Prata	Sim
B3	63,43	0,16	Ribeirão Doce	Moema	Sim
B4	379,22	0,98	Ribeirão dos Machados (nascente até a foz)	Bom Despacho	Não
B5	293,78	0,84	Ribeirão Jorge Pequeno (nascente até a foz)	Luz	Sim
B6	33,93	0,05	Córrego do Bauzinho (nascente até a foz)	Estrela do Indaiá (distrito de Baú)	Não
B7	339,98	0,68	Ribeirão Jorge Grande (confluência com Córrego do Buracão até confluência com Ribeirão São Mateus)	Estrela do Indaiá	Sim
B8	342,55	0,54	Ribeirão dos Porcos (nascente até confluência com Córrego do Açude) e formadores (Córrego do Leitão e Córrego da Jabuticaba)	Estrela do Indaiá, Serra da Saudade	Não
B9	203,69	0,14	Ribeirão dos Patos -Baixo SF1 (nascente até foz)	Dores do indaiá	Sim
B10	44,33	0,04	Córrego dos Caetanos (nascente até a foz)	Buriti Grande	Não
B11	167,25	0,21	Ribeirão do Parizinho (nascente até a foz)	Quartel Geral	Sim
B12	69,81	0,05	Ribeirão Nossa Senhora (nascente até a foz)	Dores do indaiá	Não
B13	32,00	0,02	Córrego do Bambé (nascente até a foz)	Martinho Campos	Não

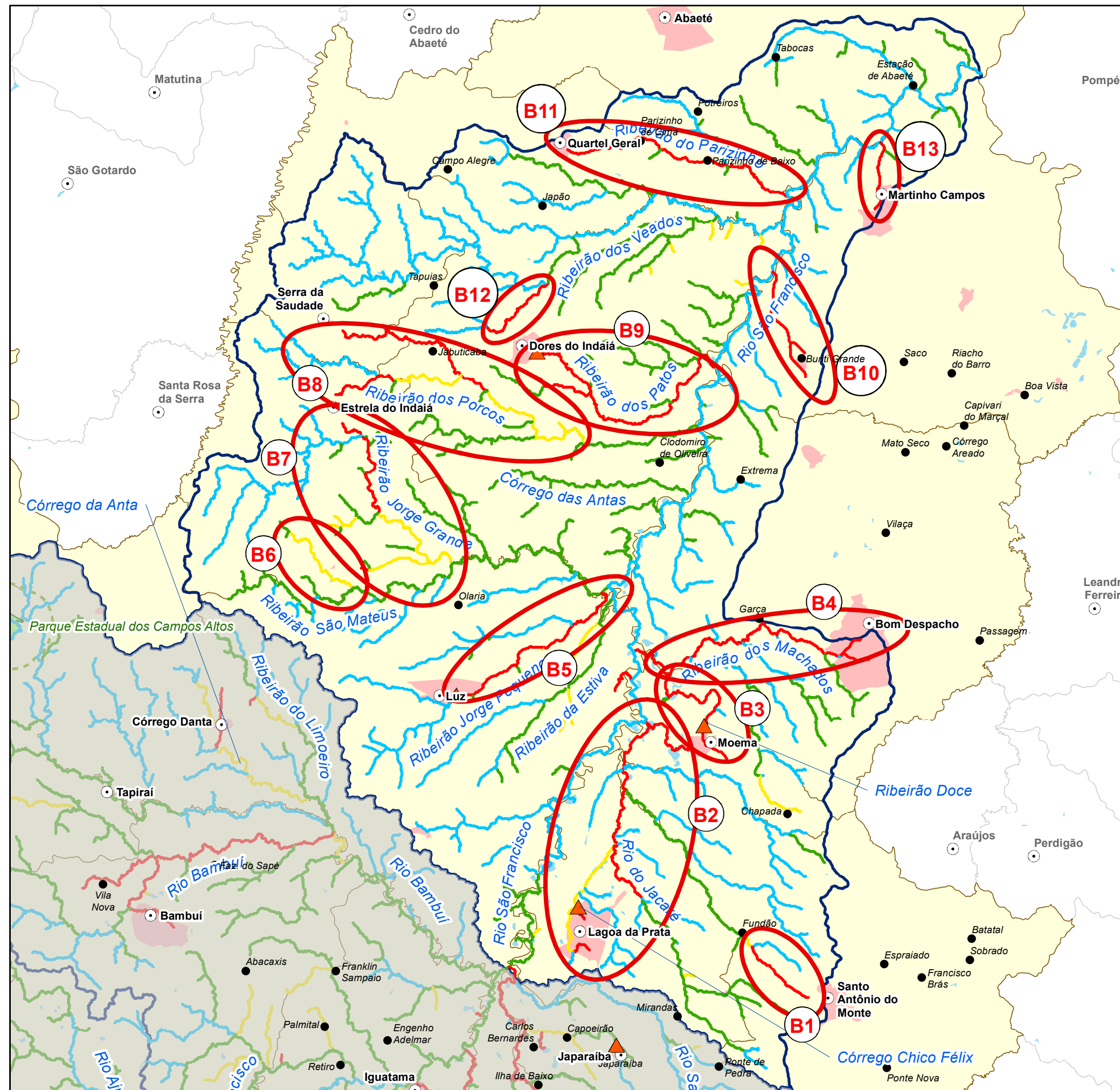
Fonte: Elaboração própria.

Ou seja, dos 11 municípios com a maior parte da sua área na UP 3 do Baixo SF1, foram registradas desconformidades em 10 deles: Lagoa da Prata, Luz, Santo Antônio do Monte, Bom Despacho, Dores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Martinho Campos, Moema, Quartel Geral e Serra da Saudade. Sem registros encontra-se a área de influência de Abaeté.









No Mapa 3.7 consta a localização das elipses de desconformidades na UP Baixo SF1, incluindo a representação das manchas urbanas e a localização das ETE's (atuais ou futuras).

Os resultados apresentados em relação à modelagem correspondem à simulação do cenário com ênfase econômica no horizonte de longo prazo (2040), onde ocorrem as piores condições de qualidade de água.

Mapa 3.7 - Mapa de localização das Elipses de Desconformidade (UP3-Baixo)



Legenda:

-  Sede municipal
-  Estações de Tratamento de Esgoto
-  Município com área na CH
-  Município sem área na CH
-  Área urbana
-  Massa d'água
-  Unidade de Planejamento
- Unidades de Conservação:**
-  Zona de Amortecimento de UC com Plano de Manejo
-  Zona de Amortecimento de UC sem Plano de Manejo
-  Reserva Particular de Patrimônio Natural
-  UC municipal de proteção integral
-  UC federal de proteção integral
- Classes de qualidade (Res. Conama 357/05):**
-  1
-  2
-  3
-  4

Fontes:
 Sede municipal: IDE-SISEMA (2020);
 Unidade de Planejamento: elaboração própria;
 Hidrografia: IGAM (2010); Limites municipais: IEDE-MG (2020);
 Classes de qualidade: elaboração própria;
 Unidades de Conservação: IDE-SISEMA (2020);
 Estações de Tratamento de Esgoto: ANA (2013 e 2019).

No Quadro 3.28 estão apresentados todos os segmentos em desconformidade, os municípios que geram a desconformidade, a zona do município que a gera e o trecho do rio comprometido.

Quadro 3.28 – Lista dos segmentos em desconformidade.

Segmento	Município	Tipo (Urbano/rural)	Descrição
A1	São Roque de Minas	Urbano	Rio do Peixe (nascente até a foz)
A2	Vargem Bonita (rural)	Rural	Córrego dos Bois (nascente até a foz)
A3	Capitólio (rural), Piumhi (rural)	Rural	Canal do Rio Piuí (nascente até confluência com Rio Piuí)
A4	Piumhi	Urbano	Ribeirão Sujo (nascente até a foz) e formadores (Córrego do Meio, Córrego Caxambu)
A5	Medeiros	Urbano	Córrego dos Hipólitos (nascente até confluência com Ribeirão d'Ajuda)
A6	São Roque de Minas (rural)	Rural	Afluentes da margem direita do rio Samburá (Córrego da Andorinha, Córrego do Castelhanos, Córrego Cardão, etc)
A7	BambuÍ (rural) e Medeiros (rural)	Rural	Afluentes da margem direita do rio Ajudas (Ribeirão Santo Estevão, Córrego Caxangá, Ribeirão da Vertente, etc)
M1	Campos Altos	Urbano	Córrego Paiol Queimado (nascente até a foz)
M2	TapiraÍ (distrito de Altolândia)	Urbano	Ribeirão Bonsucesso (nascente até confluência com Córrego das Areias)
M3	Córrego Danta	Urbano	Córrego da Anta
M4	Córrego Danta	Urbano	Ribeirão do Limoeiro
M5	BambuÍ	Urbano	Rio BambuÍ
M6	Iguatama (rural)	Rural	Córrego do Sapecado, Córrego Palmital, Córrego da Aranha
M7	Doresópolis	Urbano	Córrego Perobas (nascente até a foz)
M8	Iguatama	Urbano	Córrego da Estação (nascente até a foz)
M9	Pains	Urbano	Sem nome
M10	Pains	Urbano	Rio São Miguel (nascente até a foz)
M11	Arcos, JaparaÍba	Urbano	Rio Preto (nascente até confluência com rio Gotano) e formadores (Rio dos Arcos, Rio São Domingos, Córrego Bonifáci)
M12	Arcos, JaparaÍba	Urbano	Rio Preto (confluência com rio Gotano até a foz)
M13	Pains (distrito de Vila Costina)	Urbano	Sem nome
B1	Santo Antônio do Monte	Urbano	Ribeirão da Barreira (nascente até confluência com Ribeirão Isidoro)
B2	Lagoa da Prata	Urbano	Rio Jacaré (nascente até foz) e formadores (Ribeirão Santo Antônio, Ribeirão Santa Luzia)
B3	Moema	Urbano	Ribeirão Doce
B4	Bom Despacho	Urbano	Ribeirão dos Machados (nascente até a foz)
B5	Luz	Urbano	Ribeirão Jorge Pequeno (nascente até a foz)
B6	Estrela do Indaiá (distrito de Baú)	Urbano	Córrego do Bauzinho (nascente até a foz)
B7	Estrela do Indaiá	Urbano	Ribeirão Jorge Grande (confluência com Córrego do Buracão até confluência com Ribeirão São Mateus)
B8	Estrela do Indaiá, Serra da Saudade	Urbano	Ribeirão dos Porcos (nascente até confluência com Córrego do Açude) e formadores (Córrego do Leitão e Córrego da Jabuticaba)
B9	Dores do indaiá	Urbano	Ribeirão dos Patos -Baixo SF1 (nascente até foz)
B10	Buriti Grande	Urbano	Córrego dos Caetanos (nascente até a foz)

Segmento	Município	Tipo (Urbano/rural)	Descrição
B11	Quartel Geral	Urbano	Ribeirão do Parizinho (nascente até a foz)
B12	Dores do Indaiaí	Urbano	Ribeirão Nossa Senhora (nascente até a foz)
B13	Martinho Campos	Urbano	Córrego do Bambé (nascente até a foz)

No Quadro 3.29 está apresentada a lista de municípios e os segmentos em desconformidade causados por cada um deles.

Quadro 3.29 – Lista dos segmentos em desconformidade por município.

UP	Município	Segmento	Descrição
1	São Roque de Minas	A1, A6 (R)	A1 - Rio do Peixe (nascente até a foz) A6 - Afluentes da margem direita do rio Samburá (Córrego da Andorinha, Córrego do Castelhanos, Córrego Cardão, etc)
	Vargem Bonita	A2 (R)	A2 - Córrego dos Bois (nascente até a foz)
	Capitólio	A3	A3 - Canal do Rio Piuí (nascente até confluência com Rio Piuí)
	Piumhi	A3 (R), A4	A3 - Canal do Rio Piuí (nascente até confluência com Rio Piuí) A4 - Ribeirão Sujo (nascente até a foz) e formadores (Córrego do Meio, Córrego Caxambu)
	Medeiros	A5, A7	A5 - Córrego dos Hipólitos (nascente até confluência com Ribeirão d'Ajuda) A7 - Afluentes da margem direita do rio Ajudas (Ribeirão Santo Estevão, Córrego Caxangá, Ribeirão da Vertente, etc)
	Pimenta	-	-
	Pratinha	-	-
2	Campos Altos	M1	M1 - Córrego Paiol Queimado (nascente até a foz)
	Tapiraí	M2	M2 - Ribeirão Bonsucesso (nascente até confluência com Córrego das Areias)
	Córrego Danta	M3, M4	M3 - Córrego da Anta M4 - Ribeirão do Limoeiro
	Bambuí	M5, A7	M5 - Rio Bambuí A7 - Afluentes da margem direita do rio Ajudas (Ribeirão Santo Estevão, Córrego Caxangá, Ribeirão da Vertente, etc)
	Iguatama	M6 (R), M8	M6 - Córrego do Sapecado, Córrego Palmital, Córrego da Aranha M8 - Córrego da Estação (nascente até a foz)
	Doresópolis	M7	M7 - Córrego Perobas (nascente até a foz)
	Pains	M9, M10, M13	M9 - Sem nome M10 - Rio São Miguel (nascente até a foz) M13 - Sem nome
	Arcos	M11, M12	M11 - Rio Preto (nascente até confluência com rio Gotano) e formadores (Rio dos Arcos, Rio São Domingos, Córrego Bonifácil) M12 - Rio Preto (confluência com rio Gotano até a foz)
	Japaraíba	M11 (R), M12	M11 - Rio Preto (nascente até confluência com rio Gotano) e formadores (Rio dos Arcos, Rio São Domingos, Córrego Bonifácil) M12 - Rio Preto (confluência com rio Gotano até a foz)
	Córrego Fundo	-	-
Formiga	-	-	
3	Santo Antônio do Monte	B1	B1 - Ribeirão da Barreira (nascente até confluência com Ribeirão Isidoro)
	Lagoa da Prata	B2	B2 - Rio Jacaré (nascente até foz) e formadores (Ribeirão Santo Antônio, Ribeirão Santa Luzia)
	Moema	B3	B3 - Ribeirão Doce
	Bom Despacho	B4	B4 - Ribeirão dos Machados (nascente até a foz)
	Luz	B5	B5 - Ribeirão Jorge Pequeno (nascente até a foz)

UP	Município	Segmento	Descrição
	Estrela do Indaiá	B6, B7, B8	B6 - Córrego do Bauzinho (nascente até a foz) B7 - Ribeirão Jorge Grande (confluência com Córrego do Buracão até confluência com Ribeirão São Mateus) B8 - Ribeirão dos Porcos (nascente até confluência com Córrego do Açude) e formadores (Córrego do Leitão e Córrego da Jabuticaba)
	Serra da Saudade	B8	B8 - Ribeirão dos Porcos (nascente até confluência com Córrego do Açude) e formadores (Córrego do Leitão e Córrego da Jabuticaba)
	Dores do Indaiá	B9, B12	B9 - Ribeirão dos Patos -Baixo SF1 (nascente até foz) B12 - Ribeirão Nossa Senhora (nascente até a foz)
	Quartel Geral	B11	B11 - Ribeirão do Parizinho (nascente até a foz)
	Martinho Campos	B10, B13	B10 - Córrego dos Caetanos (nascente até a foz) B13 - Córrego do Bambé (nascente até a foz)
	Abaeté	-	-

Obs: segmentos rurais estão descritos como (R).

Como os municípios de Pimenta, Pratinha, Córrego Fundo, Formiga e Abaeté não possuem trechos em desconformidade, não serão considerados na Proposta de Enquadramento.

3.6.1.4 Compatibilização do Enquadramento com a Calha do Rio São Francisco

Embora a atribuição do Comitês da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros da Bacia do Alto São Francisco – CBH SF1 se limite a aprovar o enquadramento destes afluentes, é evidente que a qualidade de água resultante terá consequências sobre a qualidade da calha principal do Rio São Francisco, que cabe ao CBH São Francisco aprovar. Para dirimir esta questão, a Resolução 145/2012 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que estabeleceu diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, estipula em seu Art. 9º. que “As condições de exutório definidas no Plano de Recursos Hídricos de uma Sub-Bacia Hidrográfica deverão estar compatibilizadas com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Principal”. Isto significa que o enquadramento dos afluentes mineiros do Rio São Francisco deve estar compatibilizado com o enquadramento da calha principal do Rio São Francisco.

Houve um processo de enquadramento do Rio São Francisco, aprovado pela Portaria IBAMA Nº 715/1989, quando vigia a Resolução CONAMA 20/1986, que foi revogada pela Resolução CONAMA 357/2005. O colegiado onde foi aprovado este enquadramento era o Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CEEIVASF, criado pela Portaria Interministerial nº. 599/1982, dos Ministérios das Minas e Energia e do Interior, que se assemelhava a um Comitê de Bacia Hidrográfica. Sem ter, porém, a representação dos diferentes atores sociais da bacia, fixada pela Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, Lei Federal 9.433/97 e Lei Estadual 13.199/1999, respectivamente.

Neste enquadramento foram fixadas as classes do Quadro 3.30, que guardam similaridades com as classes da Resolução 357/2005, que revogou a Resolução CONAMA 20/1986, na qual foi baseada.

Quadro 3.30 – Enquadramento do Rio São Francisco pela Portaria IBAMA 715/1989.

Trechos do Rio São Francisco	Classe
Das nascentes até a confluência com o ribeirão das Capivaras	Especial
Entre as confluências do ribeirão das Capivaras e do Rio Mombaça (ou Mombaça)	1
Da confluência com Rio Mombaça até a sua foz no Oceano Atlântico	2

Fonte: Portaria IBAMA 715/1989.

Posteriormente, houve uma proposta de enquadramento que constou do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, elaborado pela ANA e apresentado em 2004, antes portanto da vigência da Resolução CONAMA 357/2005. E na revisão deste plano, contratada pela Agência Peixe Vivo e aprovada pelo CBH SF1, com vigência de 2016 a 2025, manteve-se esta proposta da ANA como referência, sem que fosse formalmente aprovada e homologada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

O enquadramento proposto para os afluentes mineiros do Alto São Francisco considerou a implementação de vários estágios de redução da poluição, detalhadamente descritos no Programa de Efetivação do Enquadramento.

Para se realizar as análises que levaram à proposta de enquadramento dos afluentes mineiros do Alto São Francisco foi ajustado um modelo matemático de simulação de qualidade de água. As concentrações obtidas na foz foram transformadas em carga de poluentes e avaliada a concentração no Rio São Francisco, na hipótese de que ocorra mistura completa, e que a carga do poluente originalmente na água seja nula, hipóteses obviamente simplificadoras e em desfavor da segurança.

O Quadro 3.31 resume os resultados, mostrando as classes da Resolução CONAMA 357/2005 que são compatíveis com as concentrações de poluentes no trecho fluvial imediatamente a jusante da entrada dos afluentes mineiros.

Quadro 3.31 – Estimativa da qualidade de água no trecho receptor do Rio São Francisco após mistura completa.

Identificação			Calha do Rio São Francisco							Q _{7,10} Afl./ SF (%)	
UP	ID	Afluente	Área de drenagem (km ²)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Estágios						
					E0	E1	E2	E3	E4		E5
Alto SF1	1	Rio Samburá	2.566,13	12,05	1	1	1	1	1	1	66%
	2	Rio Ajudas	3.352,72	14,57	1	1	1	1	1	1	14%
	3	Ribeirão Sujo	4.102,74	16,43	2	2	2	2	2	1	10%
Médio SF1	4	Córrego Perobas	4.250,34	16,70	2	2	1	1	1	1	0,1%
	5	Ribeirão dos Patos	4.843,14	18,52	1	1	1	1	1	1	7,1%
	6	Córrego do Atalho	5.426,23	19,81	2	2	1	1	1	1	0,9%
	7	Córrego da Estação	5.456,08	19,88	2	2	2	2	1	1	0,2%
	8	Rio São Miguel	5.854,91	20,51	2	2	2	1	1	1	1,7%
	9	Rio Bambuí	1.995,25	32,48	2	2	2	2	1	1	27%
	10	Rio Preto	8.908,15	32,48	2	2	2	1	1	1	4,2%
	11	Rio Santana	8.908,15	32,48	2	2	2	1	1	1	2,9%

Identificação			Calha do Rio São Francisco							Q _{7,10} Afl./ SF (%)	
UP	ID	Afluente	Área de drenagem (km ²)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Estágios						
					E0	E1	E2	E3	E4		E5
Baixo SF1	12	Rio Jacaré	9.915,53	35,22	1	1	1	1	1	1	5,7%
	13	Ribeirão dos Machados	10.334,85	36,42	1	1	1	1	1	1	2,7%
	14	Ribeirão Jorge Grande	11.585,96	39,31	1	1	1	1	1	1	3,6%
	15	Ribeirão Jorge Pequeno	11.585,96	39,31	1	1	1	1	1	1	2,1%
	16	Ribeirão dos Porcos	12.321,28	40,63	1	1	1	1	1	1	1,4%
	17	Ribeirão dos Patos	12.601,40	40,98	1	1	1	1	1	1	0,3%
	18	Córrego dos Caetanos	12.763,13	41,27	1	1	1	1	1	1	0,1%
	19	Ribeirão dos Veados	13.639,41	42,78	1	1	1	1	1	1	2,7%
	20	Ribeirão do Parizinho	13.812,82	43,09	1	1	1	1	1	1	0,5%
	21	Córrego do Rasgão	14.004,48	43,41	1	1	1	1	1	1	0,1%

Fonte: Elaboração própria.

Assim, entende-se que os enquadramentos propostos para os afluentes mineiros constantes no âmbito da CH SF1 são compatíveis com as Classes propostas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco de 2004.

Entretanto, o monitoramento exploratório ou sistemático de qualidade de água deverá ser estendido à calha do rio São Francisco, nos pontos de descarga dos afluentes.

3.6.2 Ações e Metas

Quadro 3.32 – Ações, prazos e metas do Programa D.1.

Ação	Prazo	Meta
Ampliação da rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água	Médio Prazo	Implantar 03 novos pontos de monitoramento de qualidade de água.
Execução de Campanhas Exploratórias de análise de qualidade de água	Curto Prazo	Dotar o CBH de capacidade de realizar campanhas exploratórias de qualidade de água; Acompanhar o atingimento das metas contidas no Programa de Efetivação de Enquadramento;
Monitoramento de Vazão em Apoio ao Programa de Efetivação do Enquadramento e Planos de Contingência Hídrica	Médio Prazo	Implantar e operar 06 pontos de monitoramento de vazão
Desenvolvimento de Aplicativo de Fiscalização	Curto Prazo	Desenvolvimento de Aplicativo de Fiscalização

3.6.3 Descrição das Ações do Programa

3.6.3.1 D.1.1 - Ampliação rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água

3.6.3.1.1 Descrição da ação

Esta ação propõe a complementação das estações existentes do IGAM, que compreende uma série histórica com vários anos de dados, e estabelece 03 outros pontos identificados como

estratégicos, aumentando a densidade de 0,92 estações/1.000 km², bem próxima da meta estabelecida pelo IGAM em Minas Gerais.

Com relação às 03 novas estações de amostragem propostas para implantação, deverão ser realizados trabalhos de campo para a sua microlocalização, avaliando-se os pontos de amostragem, a serem definidas as condições técnicas e a viabilidade de acesso. Seguindo metodologia adotada em Minas Gerais, as estações a serem implantadas deverão ser georreferenciadas e caracterizadas em detalhes por meio de formulários específicos, incluindo croqui de localização, principais agentes causadores da degradação e registro fotográfico.

No Mapa 3.4, apresentado anteriormente, estão representadas as estações existentes e as propostas, sendo estas últimas caracterizadas como estratégicas, situadas na região com menor densidade de estações de monitoramento de qualidade de água do Igam. Nestes pontos há pouca influência antrópica no entorno, visando identificar as condições naturais de qualidade do curso d'água.

A operação da rede aperfeiçoada adotará a metodologia do Projeto Águas de Minas, com frequência trimestral de amostragem e listagem de ensaios de acordo com as campanhas completas e intermediárias.

Visando a efetivação do enquadramento e o monitoramento de parâmetros necessários para calcular o IQA, destaca-se que os parâmetros prioritários a serem monitorados em todas as campanhas são oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, nitrato, temperatura, turbidez e sólidos totais.

Também devem ser monitorados os seguintes parâmetros na campanha completa (meses janeiro/fevereiro/março e julho/agosto/setembro, caracterizam, respectivamente, os períodos de chuva e estiagem): Alcalinidade Bicarbonato, Alcalinidade Total, Alumínio Dissolvido, Arsênio Total, Bário Total, Boro Total, Cádmio Total, Cálcio, Chumbo Total, Cianeto Livre, Cloreto Total, Clorofila a, Cobre Dissolvido, Coliformes Totais, Condutividade Elétrica, Cor Verdadeira, Cromo Total, Demanda Química, Dureza (Cálcio), Dureza (Magnésio), Estreptococos Fecais, Fenóis Totais, Feofitina, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Mercúrio Total, Níquel Total, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal Total, Nitrogênio Orgânico, Óleos e Graxas, Potássio, Selênio Total, Sódio, Sólidos Dissolvidos, Sólidos em Suspensão, Substâncias tensoativas, Sulfatos, Sulfetos, Zinco Total; e na campanha intermediária (meses março/abril/maio e outubro/novembro/dezembro, que caracterizam os demais períodos climáticos): Cloreto Total, Clorofila-a, Coliformes Totais, Condutividade elétrica "in loco", Demanda Química de Oxigênio – DQO, Feofitina, Nitrogênio Amoniacal Total, Sólidos em Suspensão.

3.6.3.1.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Estudos de Microlocalização;
- 0,50 – Implantação da Rede;
- 0,75 – Realização das Campanhas;
- 1,00 – Integração dos Dados.

3.6.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Estudos de Microlocalização

Em curto prazo, o Igam deverá proceder ao estudo de microlocalização dos pontos de monitoramento, analisando critérios técnicos e operacionais, conforme sistemática adotada pelo órgão, podendo redefinir sua localização, conforme estudos ou diretrizes estratégicas futuramente estabelecidas.

2º Passo – Implantação da Rede

Em médio prazo, o Igam deverá instalar os 03 pontos de monitoramento de qualidade de água propostos neste Programa.

3º Passo – Início da Operação

Em médio prazo, de acordo com o calendário de monitoramento e metodologia do Projeto Águas de Minas, o Igam dará início à operação efetiva dos 03 novos pontos propostos.

O Igam irá definir diretrizes para a operação integrada da rede aperfeiçoada de monitoramento, abrangendo coletas, ensaios laboratoriais e tratamento, avaliação de divulgação de informações, assim como para a definição e acompanhamento das ações a serem implementadas.

4º Passo – Análise e Integração dos Dados de Monitoramento

A consolidação do trabalho se dará a partir integração dos dados de monitoramento das novas estações à base de dados e relatórios do Projeto Águas de Minas.

3.6.3.2 D.1.2 - Execução de Campanhas Exploratórias de Análise de Qualidade de Água

3.6.3.2.1 Descrição da ação

Conforme referido, esta ação visa dotar o CBH SF1 de condições de conduzir ações de monitoramento exploratório de qualidade de água, considerando necessidades e demandas pontuais, relativos ao acompanhamento de ações vinculadas a este Plano de Ações, tais como:

- Acompanhamento dos Projetos hidroambientais;
- Denúncias de irregularidades no lançamento de poluentes ou eventos de mortandade de peixes;
- Desenvolvimento de projetos ou ações do CBH;
- Monitoramento do Plano de Efetivação do Enquadramento

Quanto a este último ponto, cabe registrar que a Resolução CNRH Nº 91, de 5 de novembro de 2008, relativa aos procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, estabelece que compete aos órgãos gestores de recursos hídricos avaliar o cumprimento das metas do enquadramento por meio do monitoramento das águas. Adicionalmente, a cada dois anos, devem ser elaborados relatórios técnicos, a serem encaminhados ao Comitê e Conselho de Recursos Hídricos, verificando o atendimento das metas estabelecidas e, quando necessário, identificando ações corretivas.

Assim, visando atender a estas demandas que possuem natureza distinta e que exigem flexibilidade de ação, tanto no tempo como no espaço, sugere-se a adoção de dois procedimentos, sendo:

a) Aquisição de sonda multiparâmetro de análise de qualidade de água

Sondas multiparâmetros são equipamentos portáteis que permitem o monitoramento da qualidade da água, registrando simultaneamente diversos parâmetros físico-químicos da água. Possibilita, por exemplo medições de: pH, temperatura, ORP, condutividade elétrica, salinidade, TDS, Oxigênio Dissolvido óptico e Turbidez. Pode ser aplicada para monitoramento da qualidade da água, fluidos industriais e efluentes. Permitem fazer inferência sobre a qualidade da água, sendo que os sensores da sonda disponibilizam os resultados em alguns segundos ou minutos. É, portanto, um procedimento rápido, eficiente e de baixo custo, podendo ser utilizado para campanhas exploratórias de qualidade de água.

A sonda multiparâmetro será colocada na carga do CBH SF1, sendo o mesmo responsável pela sua operação e manutenção.

b) Contratação de análise de qualidade de água em laboratórios credenciados

Visando ampliar a segurança e o elenco dos parâmetros de qualidade de água, inclusive no tocante a usos mais exigentes, como no caso do monitoramento da efetivação do enquadramento, sugere-se a aquisição de um lote de análise de qualidade de água, em laboratório credenciado no Igam, para análises pontuais, de acordo com as necessidades e projetos do CBH.

Os laboratórios que realizam análises e monitoramentos ambientais para os órgãos do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) estão homologados junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) ou junto a alguma rede metrológica estadual que seja integrante do Fórum de Redes Estaduais e que tenha um sistema de reconhecimento da competência de laboratórios.

Para o monitoramento das metas de enquadramento, sugere-se a definição de pontos de amostragem periódica nas 33 elipses de desconformidades, monitorando os parâmetros utilizados para a classificação do Enquadramento. Os pontos de amostragem possuem a vantagem de não exigir o alto investimento inicial necessário para as estações, apenas o custo das amostragens individuais. Sugere-se a frequência mínima de amostragem semestral, cobrindo os períodos seco e chuvoso.

O monitoramento exploratório de qualidade de água deverá ser estendido à calha do rio São Francisco, nos pontos de descarga dos afluentes, verificando-se a compatibilização das condições de entrega ao Enquadramento atual.

Assim, anualmente, deveriam ser contratadas 66 análises de qualidade de água (33 pontos de monitoramento x 2 análises). Ao longo de 20 anos, seriam contratadas 1.320 análises.

3.6.3.2.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Capacitação e Treinamento;
- 0,50 – Aquisição de Sonda Multiparâmetro e Contratação de Lote de análises de Qualidade de água;
- 0,75 – Elaboração de Planejamento de Amostragem;
- 1,00 – Execução e Divulgação dos Resultados.

3.6.3.2.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposto para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Capacitação e Treinamento

A curto prazo, o Igam, apoiado pela entidade delegatária, deverá prover ações de capacitação e treinamento aos membros e técnicos indicados pelo CBH SF1, no que diz respeito a técnicas, procedimentos e metodologias de coleta e análise de qualidade de água, considerando a utilização de sondas multiparâmetros, bem como cuidados de manuseio e manutenção das mesmas. Também serão instruídos no que diz respeito à interpretação dos resultados.

2º Passo – Aquisição de Sonda Multiparâmetro e Contratação de Lote de análises de Qualidade de água

A curto prazo, a entidade delegatária deverá estabelecer as especificações e providenciar a compra de conjunto sonda multiparâmetro de amostragem de qualidade de água, bem como contratar, através de licitação, a execução de o número estabelecido de amostragens e análises de qualidade de água, em laboratórios cadastrados no Sisema/MG.

3º Passo – Elaboração de Planejamento de Amostragem

O Igam deverá elaborar planejamento de monitoramento, definindo pontos de amostragem, frequência e metodologia de monitoramento, bem como procedimentos de coleta e encaminhamento dos resultados. As campanhas de monitoramento relativas ao acompanhamento do Programa de enquadramento deverão ser conduzidas pelo Igam. O Comitê SF1 se responsabilizará pela guarda e operação da sonda multiparâmetro.

4º Passo – Execução e Divulgação dos Resultados

Caberá ao Igam e ao Comitê SF1, nas ações que lhe competem, executar o processo de monitoramento e processar os dados coletados, emitindo relatórios conclusivos ao final do ciclo anual de monitoramento.

3.6.3.3 D.1.3 - Monitoramento de Vazão em Apoio ao Programa de Efetivação do Enquadramento e aos Planos de Contingência Hídrica

3.6.3.3.1 Descrição da ação

O modelo matemático de qualidade de água utilizado para simular as condições atuais e futuras do enquadramento da bacia utiliza informações da literatura para a definição de certos coeficientes e características hidráulicas dos cursos de água. Considerando os dados atualmente disponíveis, poderiam ser realizados estudos específicos que possam melhorar as informações relacionadas às características hidráulicas dos cursos de água (largura, profundidade, velocidade), com o estabelecimento de curvas de regressão específicas para a bacia. Os coeficientes cinéticos de decomposição da matéria orgânica, de reaeração e de sedimentação também podem ser aprimorados à medida em que sejam disponibilizados novos dados observados de qualidade da água. Da mesma forma, os dados in situ são importantes para o ajuste das cargas que efetivamente chegam aos cursos de água, que podem ser diferentes das estimativas com base em valores per capita.

Da mesma forma, para o cálculo da disponibilidade hídrica da SF1 foi utilizado o Modelo de Grandes Bacias (MGB-IPH) na sua versão 4.0. O MGB-IPH utiliza dados de precipitação, temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento, insolação e pressão atmosférica para

simular séries de vazões dos rios de uma bacia hidrográfica. A partir desses dados o modelo utiliza as séries históricas de precipitação para simular séries de vazões em pontos discretos da bacia, validando as vazões simuladas com dados observados em pontos conhecidos (estações de monitoramento fluviométrico). A partir do estabelecimento do modelo para a região e da obtenção das séries de vazões, são obtidas as vazões características $Q_{7,10}$, Q_{95} , Q_{90} , Q_{50} , Q_{MLT} e curvas de permanência, para todos os pontos discretizados da área simulada.

A disponibilidade hídrica foi, dessa forma, definida para toda a bacia do SF1, discretizada em ottobacias, obtendo uma disponibilidade hídrica $Q_{7,10}$ total no exutório de 43,77 m³/s, na calha do rio São Francisco. Esta vazão simulada está coerente com outros estudos para a região e com as vazões observadas nas estações fluviométricas próximas. Ainda que os resultados globais e para áreas de drenagem maiores tenham sido bastante satisfatórios, há certa incerteza nas vazões simuladas em regiões de menores áreas de drenagem, em rios de pequeno porte e nas cabeceiras, especialmente nas regiões serranas onde a topografia tem maior variabilidade.

Esta incerteza nas vazões em cabeceiras pode impactar o resultado do modelo de qualidade, visto que a simulação é realizada em um cenário de vazões mínimas, utilizando a $Q_{7,10}$. Vazões mínimas subestimadas podem apontar para uma situação pior do que a real, e vazões mínimas superestimadas podem mascarar problemas de qualidade. Dessa forma, é possível a implementação de estações fluviométricas em trechos de pequenas áreas de drenagem, visando obter informações mais fidedignas do comportamento hidrológico nestas regiões.

Assim sendo, para apoio ao processo de Efetivação do Enquadramento, na obtenção de dados que venham a melhorar o conhecimento da dinâmica fluviométrica e posterior calibração dos modelos e simulações de qualidade e disponibilidade hídrica, propõe-se a implantação de dispositivos de medição de vazão, em trechos próximos ou contíguos aos pontos de monitoramento de qualidade de água.

Para o presente caso, como primeira medida, sugere-se a instalação experimental de 06 calhas Parshall, sendo 2 por UP, mantidos por usuários outorgados, em seções de rio previamente selecionados. Preliminarmente, sugere-se as seguintes sub-bacias, associadas às elipses com desconformidades:

- UP Baixo: Rio do Jacaré (B2) e Ribeirão dos Porcos (B8);
- UP Médio: Rio Bambuí (M5) e Rio São Miguel (M10); e
- UP Alto: Rio do Peixe (A1) e Ribeirão Sujo (A4).

A Calha Parshall, é um medidor de vazão para canais abertos, podendo ser construídos no campo ou fabricados com fibra de vidro, aço carbono revestido, aço inox ou concreto. A norma vigente no Brasil é a norma NBR/ISO 9826:2009.

Recomenda-se a instalação de calhas nas dimensões de 1 ½ pé ou 2", com execução in situ. A calha pode ser executada diretamente em concreto, e posteriormente calibrada com uma sonda *flowtrack* ou um micromolinete, com três medições. São necessários serviços de manutenção leve, tais como troca das régua, avarias durante as cheias, limpeza do terreno e desassoreamento em períodos de vazões mínimas.

3.6.3.3.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Definição dos Pontos de Medição de Vazão;
- 0,50 – Implantação dos Dispositivos de Medição de Vazão;
- 0,75 – Operação Experimental e Validação dos Dispositivos;
- 1,00 – Revisão dos Modelos Qualiquantitativos.

3.6.3.3.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposto para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Definição dos Pontos de Medição de Vazão

A curto prazo, a entidade delegatária, com apoio de consultoria individual, deverá definir as especificações técnicas e os pontos de instalação dos dispositivos de medição de vazão, considerando os trechos de desconformidade com o Enquadramento e as condições para operação dos dispositivos.

2º Passo – Implantação dos Dispositivos de Medição de Vazão

A médio prazo, o Igam deverá articular com principais usuários (notadamente outorgados com maiores vazões), a instalação dos dispositivos de medição de vazão, de acordo com as especificações técnicas anteriormente definidas.

3º Passo – Operação Experimental e Validação dos Dispositivos

O Igam deverá acompanhar o processo de instalação, estabelecendo protocolos e termos de aceitação por parte do outorgado, validando tecnicamente os resultados dos dispositivos e posteriormente das medições efetuadas.

Trimestralmente deverá ser feita a análise de consistência e processamento dos dados coletados.

4º Passo – Revisão dos Modelos Qualiquantitativos

Após um período pré-estabelecido, não inferior a cinco anos do início da operação dos medidores de vazão, a entidade delegatária, com o apoio de Consultoria individual, deverá realizar a

calibração dos modelos e simulações de qualidade e disponibilidade hídrica, emitindo relatório técnico apropriado.

3.6.3.4 D.1.4 - Desenvolvimento de Aplicativo de Fiscalização

3.6.3.4.1 Descrição da ação

O CBH S1 tem demonstrado uma atuação bastante proativa na identificação e caracterização de agravos ambientais relacionados aos recursos hídricos na região da CH SF1 e entorno. Eventos como mortandade de peixes, urbanização de áreas impróprias, descarte inadequados de resíduos sólidos urbanos e desmatamentos, entre outros, são sempre registrados, muitas vezes com recursos próprios, constituindo um elemento importante na identificação de ações humanas impróprias na bacia.

O desenvolvimento de um aplicativo móvel de fiscalização, neste sentido, foi considerado como uma ferramenta auxiliar no registro, discretização e geolocalização dos eventos, podendo ser utilizado por todos os moradores da região que porventura tenham interesse em contribuir com a geração e compartilhamento de informações úteis ao direcionamento da ação das entidades envolvidas na gestão dos recursos hídricos.

Aplicativos móveis, vulgarmente conhecidos por sua abreviação apps, são softwares desenvolvidos para serem instalados em dispositivo eletrônico móvel, como um telefone celular ou *tablet*. Eles se popularizaram a partir do primeiro smartphone, em 2007, com o sistema operacional iOS. O objetivo deles é disponibilizar funcionalidades de forma fácil e intuitiva.

Podendo ser utilizado nas mais variadas funcionalidades, os apps tem o propósito de facilitar o dia-a-dia ao seu utilizador, podendo ser utilizadas em qualquer dispositivo móvel. É possível ter a funcionalidade da geolocalização de forma a tornar o app mais relevante para a função que se deseja nesta ação. Por meio de formulários configuráveis, é possível coletar em campo dados de interesse (incluindo fotos e formulários), considerando a localização (GPS), formatando informações que podem ser agregadas em diversas categorias, de acordo com a aplicação que se deseja. Assim, é possível a geração de relatórios sintéticos com a definição de eventos sistematizados por tipo de eventos, regiões, períodos, etc.

O desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis envolve processos já bastante sistematizados, definidos em função de diversas variáveis, tais como o número de dispositivos distintos em que estas vão operar, às especificações do hardware e às plataformas que nas quais serão disponibilizados.

É importante destacar o potencial que o aplicativo tem de engajar a comunidade jovem da bacia nas questões de preservação do meio ambiente, tornando-os parceiros na mobilização da comunidade na proteção dos recursos hídricos. Com o uso da ferramenta haverá mais agilidade,

mobilidade e credibilidade em relação ao acesso e envio de informações. Nesse sentido, esta ação tem potencial de se tornar uma atividade valiosa nos esforços de Educação Ambiental propostos neste PDRH.

3.6.3.4.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Definição das Funcionalidades do Aplicativo de Fiscalização;
- 0,50 – Contratação de Empresa Desenvolvedora de Aplicativo;
- 0,75 – Finalização e Apresentação do Aplicativo de Fiscalização;
- 1,00 – Evento de Lançamento do Aplicativo de Fiscalização.

3.6.3.4.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposto para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Definição das Funcionalidades do Aplicativo de Fiscalização

A curto prazo, o CBH SF1, com o apoio da entidade delegatária, deverá constituir grupo de trabalho para definir funcionalidades e escopo básico do Aplicativo de Fiscalização.

2º Passo – Contratação de Empresa Desenvolvedora de Aplicativo

A entidade delegatária deverá emitir especificações técnicas e contratar Empresa desenvolvedora do aplicativo, especificando prazos para apresentação do produto final.

3º Passo – Finalização e Apresentação do Aplicativo de Fiscalização

Ao final do prazo contratado, deverá ser apresentado ao CBH SF1, por intermédio da entidade delegatária, o módulo experimental do aplicativo de fiscalização, para estabelecimento do termo de aceitação do produto final.

4º Passo – Evento de Lançamento do Aplicativo de Fiscalização

Concluído o período de desenvolvimento, o CBH SF1 deverá promover evento de lançamento do Aplicativo de Fiscalização, articulando-o com as ações de Educação Ambiental na bacia.

3.6.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.33 são apresentas os custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.33 – Cronograma e orçamento das ações do Programa D.1.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
D.1.1 Ampliação da Rede do Igam de Monitoramento de qualidade de água				-
D.1.2 Execução de Campanhas Exploratórias de Análise de Qualidade de Água				1.982.000,00
D.1.3 Monitoramento de Vazão em Apoio ao Programa de Efetivação do Enquadramento e aos Planos de Contingência Hídrica				511.200,00
D.1.4 Desenvolvimento de Aplicativo de Fiscalização				80.000,00
Total do Programa				2.573.200,00

A Ação D.1.1 Ampliação da Rede do Igam de Monitoramento de Qualidade de Água, envolve orçamento de custeio do Igam, não sendo valorada para efeito do presente PDRH.

Para a Ação D.1.2 Execução de Campanhas Exploratórias de Análise de Qualidade de Água, estima-se um valor base de R\$ 1.500/amostra. Considerando a contratação anual de 66 análises de qualidade de água (33 pontos de monitoramento x 2 análises), estima-se o valor de R\$ 99.000,00. A aquisição de sonda paramétrica foi estimada em R\$. 2.000,00. Para 20 anos, o custo total atinge R\$ 1.982.000,00.

Para a Ação D.1.3 Monitoramento de Vazão em Apoio ao Programa de Efetivação do Enquadramento e aos Planos de Contingência Hídrica, estimou-se a instalação de medidores Parshall, com base em registros de ações semelhantes, considerando os serviços de limpeza e preparação do terreno e concretagem, em R\$ 45.000,00/unid, somando um valor total de R\$ 270.000,00 as seis unidades. Anualmente, deverão ser previstos serviços de manutenção, estimados em R\$ 1.500,00, somando R\$ 30.000,00 em 20 anos. A revisão dos modelos quali-quantitativos é estimada em 160 horas de Consultoria, totalizando R\$ 19.200,00. A análise de consistência e processamento dos dados coletados, feita trimestralmente, é estimada em 20 horas de consultoria, somando 1.600 horas no período de 20 anos. O Quadro 3.34 contém o resumo dos custos estimados.

Quadro 3.34 – Resumo dos custos estimados para a Ação D.1.3

Item	Preço Unit. (R\$)	Unid.	Total (R\$)
Instalação Calha Parshal	5.000,00	6 und	270.000,00
Serviços de manutenção anual	1.500,00	20 und	30.000,00
Serviços de consistência e processamento dos dados	120,00	1.600 horas	192.000,00

Item	Preço Unit. (R\$)	Unid.	Total (R\$)
Revisão modelos qualiquantitativos	120,00	160 horas	19.200,00
Total			511.200,00

Para a Ação D.1.4 Desenvolvimento de Aplicativo de Fiscalização, estimou-se o valor médio de mercado praticado por empresas desenvolvedoras de software, considerando o total de R\$ 80.000,00.

3.6.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula:

- Com o Programa A.1 - Avanço nos Projetos Hidroambientais; A.2 Urbanização Consciente; B.1 Enquadramento de Corpos de Água; B.2 Fim dos Lixões; C.1 Garantia de Água, considerando que todos estes programas, em maior ou menor grau, estão relacionados à melhoria ou controle das condições quali-quantitativas dos corpos hídricos na bacia, devendo ser objeto de monitoramento;
- Com o Programa D.2 - Gestão Integrada, tendo em vista que este último abrange a gestão de todos os outros programas constantes deste Plano de Ações;

3.7 D.2 GESTÃO INTEGRADA

3.7.1 Objetivos e Justificativas

O presente programa tem como objetivo o aprimoramento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na CH SF1. Os instrumentos de gestão previstos na Lei nº 9.433/1997 são (i) os Planos de Recursos Hídricos, (ii) o Enquadramento dos corpos de água em classes, (iii) a Outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos, (iv) a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos e (v) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

O Enquadramento é tema de um Programa específico, o B.1, alinhado com o que foi definido na Proposta de Enquadramento e no Programa de Efetivação do Enquadramento da SF1, e por isso, não será tema deste Programa.

O objetivo deste programa é o de aperfeiçoar os instrumentos de gestão existentes, onde foi constatada necessidade de melhoria, e o de garantir o acompanhamento e a execução do PDRH SF1.

3.7.1.1 Plano de Recursos Hídricos

Os Planos de Recursos Hídricos, definidos no Estado de Minas Gerais como Planos Diretores de Recursos Hídricos, são o instrumento de planejamento de recursos hídricos no Estado, e tem

por finalidade fundamentar e orientar a implementação de programas e projetos visando o aprimoramento da gestão dos recursos hídricos e melhorias na quantidade e qualidade da água.

O PDRH SF1 é o Plano da CH SF1, com horizonte de planejamento até 2040, dividido em curto (até 2025), médio (até 2030) e longo (até 2040) prazo. Após a finalização, aprovação e publicação do PDRH SF1, será necessário colocar em prática o que foi definido no seu Plano de Ações. Isso envolve acesso a recursos financeiros, articulação do CBH e órgãos gestores, elaboração de TRs para contratação de estudos e projetos e acompanhamento dos indicadores e metas. O Plano é apenas um instrumento de planejamento, e de nada vale se não for colocado em prática, e “tirado do papel”.

3.7.1.2 Outorga e cadastro

No Estado de Minas Gerais, a outorga é um instrumento previsto na política estadual que passou a ser de responsabilidade do IGAM, a partir da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, regulamentado pelo Decreto 47.343 de 23 de janeiro de 2018. De acordo com a referida legislação, caberá ao IGAM a análise das outorgas vinculadas aos processos Licença Ambiental Simplificada (LAS) ou de empreendimentos ou atividades não passíveis de licenciamento, ainda que com análise iniciada. De acordo com o Decreto nº 74.693, de 30 de julho de 2019, a formalização e análise das outorgas vinculadas às demais modalidades de licenciamento ambiental serão de competência das Superintendências Regionais de Meio Ambiente (Suprams), com apoio técnico do IGAM, até 31 de julho de 2020.

A outorga é um instrumento prioritário na execução do sistema de gerenciamento de recursos hídricos, pois ele serve como base aos outros, gerando informações a serem utilizados nos planos de recursos hídricos, o cadastro necessário para a cobrança, e as informações de uso para subsidiar o enquadramento.

Na SF1 foram identificados os registros nos cadastros de usos insignificantes e nos bancos de outorga do IGAM e da ANA, apresentados no Quadro 3.35.

Quadro 3.35 – Número de registros de outorgas e cadastros na SF1.

UP		ANA	IGAM			Uso insignificante			Total
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Total	Subterrânea	Superficial	Total	
1	Alto	3	33	42	75	330	614	944	1.022

UP		ANA	IGAM			Uso insignificante			Total
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Total	Subterrânea	Superficial	Total	
2	Médio	6	93	53	146	643	763	1.406	1.558
3	Baixo	86	107	78	185	434	417	851	1.122
Total SF1	abs	95	233	173	406	1407	1794	3.201	3.702
	%	2,57%	6,29%	4,67%	10,97%	38,01%	48,46%	86,47%	100%

Fonte: ANA (2020), IGAM (2020a, 2020b).

No Quadro 3.36 estão apresentadas as vazões correspondentes a estes registros, e as vazões estimadas pelo estudo do Manual de Usos Consuntivos da ANA (ANA, 2019), que estimou as vazões por ottobacias para todo o território nacional.

Quadro 3.36 – Demandas totais cadastradas e estimadas para a SF1.

UP		Cadastradas										Estimadas*
		ANA	IGAM			Uso insignificante			Total			
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Total	Subterrânea	Superficial	Total	Subterrânea	Superficial	Total	
1 - Alto	m³/s	0	0,052	0,566	0,617	0,019	0,154	0,174	0,071	0,72	0,791	0,614
	%	0,0%	6,6%	71,6%	78,0%	2,4%	19,5%	22,0%	9,0%	91,0%	100,0%	-
2 - Médio	m³/s	0,084	0,194	0,913	1,107	0,036	0,23	0,267	0,23	1,227	1,457	1,188
	%	5,8%	13,3%	62,7%	76,0%	2,5%	15,8%	18,3%	15,8%	84,2%	100,0%	-
3 - Baixo	m³/s	1,731	0,339	1,125	1,464	0,032	0,137	0,169	0,371	2,993	3,364	1,76
	%	51,5%	10,1%	33,4%	43,5%	1,0%	4,1%	5,0%	11,0%	89,0%	100,0%	-
Total SF1	m³/s	1,814	0,584	2,604	3,188	0,088	0,521	0,609	0,672	4,94	5,612	3,562
	%	32,3%	10,4%	46,4%	56,8%	1,6%	9,3%	10,9%	12,0%	88,0%	100,0%	-

Fonte: ANA (2019, 2020), IGAM (2020a, 2020b).

A divergência entre os dados cadastrados e estimados mostra que há uma superestimativa nas vazões outorgadas e cadastradas, ou uma subestimativa nas vazões estimadas. É comum que os usuários peçam uma vazão maior que a utilizada nos pedidos de outorga como uma forma de reserva, caso optem por aumentar seu uso no futuro, e às vezes isso pode aumentar a vazão total da bacia.

Outra dificuldade encontrada na análise dos cadastros é a falta de uniformidade nas tipologias adotadas. Diversos usos nos cadastros possuem inúmeras tipologias para uma mesma outorga, o que dificulta o mapeamento dos tipos de uso, e pode gerar problemas na hora de hierarquizar usos prioritários. A lei garante que abastecimento público e dessedentação de animais tenham prioridade em relação aos demais usos, mas quando uma outorga possui na sua tipologia “consumo industrial” e “dessedentação de animais”, fica incerto se ela possui a garantia de uso prioritário ou não. Há também diversas outorgas com uso descrito como “Sem dados no banco”, “Outros” ou “Não Informado”.

3.7.1.3 Cobrança

Em Minas Gerais, a Política Estadual de Recursos Hídricos também define a cobrança como um instrumento de gestão, e dispõe que serão cobrados os mesmos usos sujeitos à outorga. No Estado, a cobrança é regulamentada pelo Decreto 44.046, de 13 de junho de 2005.

Não há cobrança implementada nos corpos hídricos de domínio estadual na SF1, mas há no rio São Francisco, de domínio federal. O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco - CBHSF foi o terceiro comitê a implementar a cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União, em julho de 2010.

Os mecanismos e valores atuais de cobrança estão estabelecidos na Deliberação CBHSF nº 94/17 aprovada pela Resolução CNRH nº 199/18. São cobrados os usos de captação, consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com captação de água superior a 4,0 L/s. No Quadro 3.37 consta um resumo dos valores cobrados nos rios de dominialidade federal.

Quadro 3.37 – Preços públicos unitários na bacia do rio São Francisco.

Tipo de Uso	Unidade	2010 a 2017	2018	2019	2020
Captação de água bruta	R\$/m ³	0,01	0,0103	0,012	0,0123
Consumo de água bruta	R\$/m ³	0,02	0,0205	0,024	0,0246
Lançamento de efluentes	R\$/kgDBO	0,07	0,0719	-	-
	R\$/m ³	-	-	0,0012	0,0012

Fonte: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos/cobranca/saofrancisco>.

Existem 68 usuários cobrados na SF1, dos quais 63 estão no rio São Francisco. Além destes, há um usuário no córrego Baixa Grande, um no ribeirão da Estiva, um no rio Santana e um no córrego do Junco. Em relação à tipologia, 64 são irrigantes, três são indústrias e um está identificado como obra hidráulica. A vazão total cobrada é de 1,50 m³/s, e considerando a

demanda total cadastrada em outorgas da ANA de 1,814 m³/s, constata-se que 83,1% da vazão outorgada está sendo cobrada.

3.7.1.4 Sistema de informações

O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos é um instrumento de gestão que tem por intuito a criação de uma estrutura capaz de coletar, tratar, armazenar e recuperar informações sobre os recursos hídricos e fatores relacionados à sua gestão. A implementação de um Sistema de Informações tem como objetivo orientar a gestão e permitir a comunicação entre diferentes órgãos estaduais, de modo a auxiliar o processo de tomada de decisões sobre os demais instrumentos preconizados pela Política Estadual de Recursos Hídricos. Os sistemas de informações, devidamente implementados e articulados entre si, devem apoiar os sistemas de monitoramento hidrológico e de qualidade das águas, a avaliação da implementação do plano, os sistemas de outorga e de controle da efetivação do enquadramento proposto, dentre outras funções importantes relacionados ao sistema de gestão.

O Governo do Estado de Minas Gerais está desenvolvendo o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH) tendo como entidade gestora o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), as entidades delegatárias e entidades equiparadas em sua área de atuação.

Em relação ao Sistema de Informações, cabe destaque ao Portal InfoHidro (<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/>), que agrega informações sobre recursos hídricos para todo o Estado de Minas Gerais, sendo uma boa fonte de informações diversas a respeito das bacias hidrográficas mineiras. Há também o IDE-SISEMA (<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>) no qual são disponibilizadas as informações em ambiente SIG.

3.7.2 Ações e Metas

Para o presente Programa, foram definidas as seguintes Ações, prazos e metas, apresentados no Quadro 3.38.

Quadro 3.38 – Ações, prazos e metas do Programa D.2.

Ação	Prazo	Meta
Acompanhamento da implementação do PDRH SF1	Curto prazo	Criação do grupo gestor e implementação de um sistema de acompanhamento de indicadores e metas
Atualização e consistência do cadastro de usuários	Médio prazo	Cadastro consistido enviado ao IGAM
Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual	Médio prazo	Cobrança implementada

Ação	Prazo	Meta
Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA	Curto prazo	Dados integrados ao IDE-SISEMA
Enquadramento das águas subterrâneas	Curto prazo	Enquadramento aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos

3.7.3 Descrição das Ações do Programa

3.7.3.1 D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1

3.7.3.1.1 Descrição da ação

A implementação do PDRH SF1 consiste na execução dos Programas e Ações propostos neste Plano de Ações. Uma vez finalizado, o PDRH terá uma série de intervenções a serem colocadas em prática, que envolvem a busca por recursos, articulação do CBH e dos órgãos gestores, elaboração de Termos de Referência, contratação de empresas, etc.

O acompanhamento dessa execução pode ser realizado pela secretaria executiva do CBH, caso a entidade delegatária venha a se constituir como entidade delegatária e secretaria executiva do comitê. De maneira temporária, enquanto o CBH SF1 não tiver secretaria executiva, será criado um grupo de acompanhamento da execução do plano, denominado Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP), a partir do Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT) que já participa do processo de elaboração do PDRH SF1. Assim como o GAT é responsável pelo acompanhamento da execução do PDRH, enquanto projeto, este grupo será o responsável pela implantação do PDRH, quando executado, sendo um órgão de caráter gerencial e executivo, apoiado pela entidade delegatária. Quando o CBH tiver uma secretaria executiva constituída, as atribuições do GAP passarão a esta secretaria.

Esta ação visa acompanhar a execução das ações previstas no PDRH SF1, nos seus respectivos prazos estabelecidos, de maneira a possibilitar aos diversos atores públicos e privados estarem informados e atualizados sobre os resultados das diversas ações, que visam à melhoria da quantidade e qualidade das águas da bacia hidrográfica.

Para isso, além da criação do GAP ou da secretaria executiva, é proposto nessa ação a capacitação dos responsáveis pela supervisão da execução, com a elaboração de um modelo de acompanhamento de indicadores baseado no método proposto por Mota (2018).

O autor propôs uma metodologia de acompanhamento da implementação de Planos Diretores de Recursos Hídricos que prevê a quantificação dos indicadores das ações em relação às metas em um índice de 0 a 1, que pode ser medido a partir de critérios qualitativos ou quantitativos. O

autor propõe um tipo de indicador, que ele denomina indicadores de implementação, para medir a implementação das ações, cujo modelo simplificado está apresentado no Quadro 3.39.

Quadro 3.39 – Modelo simplificado da construção das condições dos indicadores de implementação.

Classificação	Significado
0	Ação não iniciada
0,25	Ação apenas iniciada
0,5	Ação parcialmente concluída
0,75	Ação quase concluída
1	Ação concluída

Fonte: Mota (2018).

Os programas e ações do PDRH SF1 já foram apresentados com indicadores compatíveis com a proposta de Mota (2018), o que já facilita a captura e implementação da metodologia pelos responsáveis pelo acompanhamento da execução do PDRH SF1.

Por meio da secretaria executiva, ou do GAP, constituído no âmbito o Comitê, poderão ser verificadas, analisadas e divulgadas as ações previstas e suas respectivas execuções físicas e financeiras e, periodicamente publicadas para aferição das metas inicialmente propostas.

Após a implantação do sistema informatizado de gerenciamento e acompanhamento do Plano, estabelecida como meta a ser atingida, o acompanhamento sistemático das ações será incorporado às atividades rotineiras do CBH.

3.7.3.1.2 Indicadores da Ação

- 0,25 – Definição dos membros do GAP
- 0,50 – Deliberação do CBH criando o GAP
- 0,75 – Definição de processos e modelos de relatórios de progresso com base nos indicadores
- 1,00 – Sistema de acompanhamento de indicadores e metas implementado

3.7.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

1º Passo - Reunião de planejamento para definição das atribuições e membros do GAP

O primeiro passo relativo a esta ação, a ser iniciada logo após a aprovação do PDRH SF1, será a realização de uma reunião do CBH para elaboração de minuta de Deliberação com a proposta para criação do GAP. Nessa reunião serão definidos os membros titulares e suplentes, suas atribuições e periodicidade das reuniões.

2º Passo - Deliberação do CBH definindo a criação do GAP

O segundo passo consiste na elaboração, a partir da minuta, e promulgação da Deliberação que estabelece as atribuições, estrutura e funcionamento do GAP, para vigorar após a sua aprovação em Plenário.

3º Passo - Definição de processos e modelos de relatórios de progresso semestrais para acompanhamento das ações

O GAP deverá definir, como sua primeira atividade, a forma de acompanhamento da implementação do PDRH SF1, incluindo as métricas para a aferição da efetividade das ações e dos respectivos indicadores. A princípio, sugere-se o acompanhamento semestral, por meio de aplicativo que contenha planilhas eletrônicas, para acompanhamento das metas e da execução física e financeira das ações estruturais e não estruturais que compõe o Plano de Ações. Nas reuniões subsequentes o GAP irá ajustar e consolidar este sistema de acompanhamento, até implementá-lo oficialmente.

3.7.3.2 D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários

3.7.3.2.1 Descrição da ação

A outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A outorga é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de uso dos recursos hídricos. Além disso, um cadastro de outorgas robusto e consistido fornece informações valiosas para o planejamento dos recursos hídricos em uma bacia, da magnitude das demandas hídricas, localização, distribuição e concentração destas demandas, tipologia dos usuários, mananciais de origem e distribuição temporal das demandas.

A outorga é um ato administrativo de autorização que parte do gestor público, e permite ao outorgado o direito limitado do uso dos recursos hídricos por um período pré-definido de tempo, após autorização ou concessão. O processo de outorga objetiva o controle, principalmente quantitativo, dos usos das águas e o acesso aos diferentes usuários. Para a outorga de rios de domínio da União, o órgão outorgante é a ANA, e para corpos de água de domínio estadual são os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos. Em Minas Gerais, esta entidade é o Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM).

O funcionamento do instrumento depende da solicitação de autorização do uso por parte do usuário. A autoridade outorgante analisa o pedido segundo critérios legais e técnicos, e decide por autorizar o uso ou não, por um período pré-determinado de tempo. Os gestores possuem o controle das outorgas emitidas, organizadas em um banco de outorgas, e podem cruzar essa

informação com a disponibilidade hídrica, gerando assim o conhecimento sobre o balanço hídrico nas bacias e o limite da disponibilidade.

O instrumento depende em grande parte da iniciativa do usuário de regularizar sua situação, mas também depende da fiscalização do poder público para funcionar corretamente. Como mencionado, os critérios específicos para a outorga do direito de uso dependem de particularidades de cada Estado e da União.

A vazão de referência para o Estado de Minas Gerais é a $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência), e a vazão máxima outorgável para usos consuntivos é 50% da $Q_{7,10}$ em cada seção da bacia hidrográfica.

Na SF1 a outorga é pré-requisito necessário para todos os usuários com captações diretas de águas superficiais e derivações com vazão maior que 1 L/s, acumulações com volume maior que 5.000 m³, ou poços, nascentes, surgências e cisternas com vazão maior que 10 m³/dia.

A outorga pode ser do tipo Autorização, para obras serviços ou atividades que não se destinarem à finalidade pública, caso em que terão validade de 5 anos; ou do tipo Concessão, quando se destinarem, para qual terão validade de 35 anos.

Os demais usuários com usos abaixo dos limites mencionados estão dispensados da outorga, por serem enquadrados como uso insignificante, porém, ainda assim precisam se cadastrar como usuários de recursos hídricos. Em 2017 foi lançado pelo Governo de Minas Gerais o sistema online para cadastro de uso insignificante de água do IGAM, conforme a Portaria IGAM nº 28, de 24 de maio de 2017. Esse cadastro permite à regularização dos usos da água de forma eletrônica e gratuita. O cadastro é auto declaratório, sendo de responsabilidade do requerente prover as informações necessárias e declarar os dados reais. O cadastramento é realizado no endereço <http://usoinsignificante.igam.mg.gov.br/>.

Em relação aos usos insignificantes, é obrigatório o atendimento aos critérios estabelecidos na Política Estadual de Recursos Hídricos e nas deliberações normativas CERH nº 09/04 e nº 34/10. Mesmo estando classificados como usuários de usos insignificantes, eles devem estar registrados no cadastro de usos insignificantes, para acompanhamento de irregularidades nos usos de recursos hídricos da bacia. Além disso, em bacias com situações de balanço críticas, é possível que os usos insignificantes - apesar de representarem vazões baixas individualmente - não sejam insignificantes do ponto de vista global da bacia, havendo a possibilidade de alterar os critérios para classificação dos usos como insignificantes.

Como já descrito na justificativa deste Programa, há divergência entre as demandas estimadas e as cadastradas na SF1, o que aponta para a necessidade de consistência e atualização dos

cadastros de usuários, incluídos nestes o banco de outorgas e o cadastro de usos insignificantes do Igam.

Nesta ação está prevista a análise de consistência dos cadastros de usuários e posterior correção de inconsistências detectadas. Além da correção de valores incorretos de vazão, também é necessária a padronização das tipologias de usuários, utilizando apenas uma tipologia para cada outorga. Isso pode ser realizado exigindo outorgas diferentes para cada tipologia, caso um mesmo usuário possua diferentes atividades na sua propriedade, ou que seja utilizada a tipologia principal na outorga.

A prioridade da ação é a consistência do banco de outorgas. O cadastro de usos insignificantes representa cerca de 10% da demanda hídrica, e 86% dos registros, trazendo uma relação de esforço na análise *versus* demanda hídrica muito menor do que do banco de outorgas. O cadastro de usos insignificantes deve ser analisado e consistido em escritório, mas atividades de fiscalização de campo, que demandam mais tempo e recursos, devem ser exclusivas para a consistência das outorgas.

3.7.3.2.2 Indicadores da Ação

- 0,25 – Análise do banco de dados realizada
- 0,50 – Identificação de registros a serem consistidos
- 0,75 – Visitas de campo realizadas
- 1,00 – Cadastro consistido disponibilizado ao IGAM

3.7.3.2.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

Passo 1 - Análise do banco de dados de usuários cadastrados

Como etapa preliminar da análise dos bancos de dados, deve-se primeiramente, através do banco de dados do IGAM, realizar um levantamento de todos os usuários outorgados. É possível realizar uma validação do cadastro segundo diferentes critérios:

- Análise de magnitude: Verificar se as outorgas de maiores volumes nos cadastros (que mais impactam na demanda total da bacia) estão compatíveis com as portarias;
- Análise espacial: Verificar se as coordenadas espaciais estão consistentes com as informadas nas portarias;
- Análise outliers: Verificar se os valores de demanda unitária são compatíveis com área irrigada ou com a natureza da demanda;
- Diligência: Em caso de inconsistências verificar as portarias e processos. Em caso de dúvida, entrar em contato com o usuário ou seu representante e fazer visita de campo.

Após o processo de levantamento dos dados de outorgas e classificação, é importante gerar uma base de dados unificada, contendo os seguintes pontos: usuários outorgados, usuários cadastrados, outorgas duvidosas e inconsistentes e usuários dispensados de outorga. Deve-se também disponibilizar os dados em forma de *shapefile* contendo os mesmos atributos do banco de dados, mas em formato geoespacial.

Passo 2 - Identificação de trechos e usuários críticos para verificação em campo

Identificar os cadastros de outorgas duvidosas, como também as outorgas com potencial de redução de vazão nominal. Essa etapa servirá como base para a verificação em campo, a fim de minimizar as incertezas quanto às outorgas nos setores mais críticos.

Passo 3 - Realização de campanhas de campo e oficinas de pactuação

Realizar visitar a campo, reuniões, identificar usuários irregulares, ratificar outorgas inconsistentes ou de valores incompatíveis com a natureza do uso, identificar usos efetivos. Após a identificação, deve-se realizar retificação de incorreções, inconsistências, demandas incompatíveis e usos não implantados.

Passo 4 - Consistir informações em banco de dados geoespacial e disponibilizá-las ao órgão gestor

Após a realização das atividades de verificação e consistência descritas nas etapas acima, todos os usuários devem ser consolidados em um banco de dados geoespacial, de fácil atualização, e disponibilizado ao IGAM

3.7.3.3 D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual

3.7.3.3.1 Descrição da ação

A cobrança busca promover o uso racional da água e é umas das fontes de recursos financeiros para os comitês e órgãos gestores executarem o planejamento de recursos hídricos e os Planos de Recursos Hídricos. Conforme prevê a legislação, parte dos recursos da cobrança pode ser utilizada para assegurar o funcionamento das Agências de Água, que são responsáveis pelo apoio técnico, financeiro e administrativo do Comitê de Bacia, atuando como seu braço operativo de execução.

A cobrança pelo uso da água é definida, no âmbito da União, em primeira instância, por leis federais, mas diversas particularidades são determinadas por decretos, resoluções ou portarias de outros entes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

A Cobrança não se trata de taxa ou imposto, mas um preço público, uma compensação a ser paga pelos usuários de água visando à garantia dos padrões de quantidade, qualidade e regime estabelecidos para as águas da bacia, sendo proporcional à interferência de seus usos no estado

antecedente desses atributos. A implementação da cobrança no Estado de Minas Gerais ocorre por bacia hidrográfica, de forma gradativa, competindo ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica definir a metodologia de cálculo e os valores a serem cobrados pelos usos da água.

O valor da cobrança é escolhido a partir da participação dos usuários, da sociedade civil e do poder público; no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs). Um dos parâmetros para definir os valores é bem simples: quem usa e polui mais os corpos de água, paga mais; quem usa e polui menos, paga menos.

Essa ação prevê a implementação e operacionalização da cobrança pelo uso da água nos rios de dominialidade estadual da CH SF1, pois transcorridos mais de 20 anos desde a sua instituição, a cobrança ainda não foi implementada na SF1, uma sub-bacia pertencente à bacia do São Francisco, uma das mais importantes do país. Além do atendimento aos relevantes objetivos estabelecidos em Lei, a implantação da cobrança é medida imprescindível, por ser a cobrança o instrumento que assegura a autonomia financeira necessária ao adequado funcionamento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Na SF1, em particular, os recursos da cobrança serão importantes para a execução das ações previstas nos cenários futuros do presente PDRH, e indução de eficiência preconizada nas diretrizes para compatibilização dos déficits hídricos identificados nos cenários prospectados.

Para implementação da cobrança é necessário primeiramente uma manifestação política do CBH e o acordo dentro do ambiente do comitê para a realização da discussão e condução dos passos necessários. Uma vez que haja acordo dentro do CBH para isso, é realizada a discussão e definição de mecanismos, parâmetros, valores e coeficientes a ser cobrados, e elaborada uma minuta de deliberação pelo CBH definindo os mecanismos da cobrança. Essa deliberação é enviada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) para análise. O conselho pode exigir alterações, a serem ratificadas pelo CBH, com posterior emissão de nova deliberação. Somente quando aprovado pelo CERH-MG através de resolução é que a cobrança está oficialmente aprovada.

Para a discussão e definição dos mecanismos, parâmetros, valores e coeficientes a ser cobrados, esta ação propõe a contratação de uma consultoria especializada para realizar estudos de potencial de arrecadação com diferentes mecanismos, e analisar os mais compatíveis com a realidade da SF1. Após a elaboração do estudo, a consultora apresentará os resultados ao CBH SF1 que terá dados concretos e embasamento para optar pela melhor alternativa.

3.7.3.3.2 Indicadores da Ação

- 0,25 – Oficina de nivelamento de conceitos realizada

- 0,50 – Mecanismos e valores definidos
- 0,75 – Deliberação do CBH elaborada
- 1,00 – Resolução do CERH-MG publicada

3.7.3.3.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

Passo 1 - Manifestação do CBH SF1 e discussão no âmbito do comitê sobre a cobrança e nivelamento de conceitos

Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica deliberar, em primeira instância, sobre a implantação da cobrança em sua área de atuação e propor os valores ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Sugere-se que as discussões da cobrança sejam iniciadas em uma Câmara Técnica do CBH especialmente criada para este fim. Neste passo o CBH realiza uma oficina para nivelamento conceitual dos elementos envolvidos no instrumento de cobrança para que os membros do comitê se apropriem dos conceitos, funcionamento e relevância do processo.

Passo 2 - Contratação de consultoria especializada para avaliação dos mecanismos e valores

Depois do nivelamento conceitual, o CBH, através da câmara técnica criada especificamente para este fim, irá contratar uma consultoria especializada para realização de um estudo de cobrança visando dar subsídio à escolha por parte do comitê, de forma que os seus membros possam selecionar, de forma embasada, a melhor alternativa. Serão avaliadas diferentes alternativas de mecanismos, variáveis, parâmetros, valores e coeficientes:

- Parcelas cobradas;
 - Captação;
 - Consumo;
 - Lançamento;
 - Usos específicos;
- Base de cálculo;
 - Vazão outorgada;
 - Vazão medida;
 - Vazão estimada;
 - Vazão de lançamento;
 - Carga orgânica estimada;
 - Vazão de diluição;
- Coeficientes;
 - Eficiência;
 - Boas práticas;

- Capacidade de pagamento;
- Qualidade da água;
- Preços Públicos Unitários (PPUs);
 - Valor do PPU;
 - Atualização automática dos PPU.

Recomenda-se que sejam utilizados mecanismos iguais ou semelhantes àqueles utilizados em outras CHs afluentes da bacia do São Francisco. Após realizado, a consultoria irá apresentar os resultados de diferentes simulações com diferentes mecanismos, variáveis e valores para o comitê, que poderá discutir e selecionar o mais adequado à SF1, com apoio da consultoria contratada.

Passo 3 - Deliberação do CBH

Com base nos mecanismos e valores definidos, o CBH elabora minuta de deliberação a ser enviada ao CERH-MG.

Passo 4 - Resolução do CERH-MG

O CERH-MG analisa a deliberação e os mecanismos propostos pelo CBH, propõe mudanças, caso pertinente, ou aprova e emite resolução aprovando e instaurando a cobrança na CH SF1.

3.7.3.4 D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA

3.7.3.4.1 Descrição da ação

A Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), instituída pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466/2017, tem como objetivo promover a adequada organização dos processos de geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais oriundos das atividades, programas e projetos ambientais e de recursos hídricos desenvolvidos pelo Sisema.

Trata-se de um modelo de gestão corporativa e compartilhada dos dados, padrões e tecnologias geoespaciais de seus órgãos componentes, implementado por Comitê Gestor, composto por setores técnicos especializados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). A coordenação executiva é realizada pela Diretoria de Gestão Territorial Ambiental da SEMAD.

O plano de gestão da IDE-Sisema prevê ações baseadas nos pilares definidos pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) (Decreto nº 6.666/2008). Além da plataforma WebGIS, está disponível um manual oriundo do esforço de padronização e consistência das bases de dados

geoespaciais do Sisema (Manual 01 - Normas, Estruturação, Padrões de Nomenclatura e Armazenamento dos Dados Geoespaciais).

As informações, dados e resultados produzidos no PDRH/ECA SF1 devem ser incorporados ao IDE-SISEMA compondo a base oficial de dados do Estado de Minas Gerais. Ao final do Plano, com a base de dados estruturada e enviada à entidade delegatária pela consultora, estes dados devem ser organizados para inclusão no IDE-SISEMA.

3.7.3.4.2 Indicadores da Ação

- 0,25 – Base de dados do PDRH estruturada
- 0,50 – Base de dados adaptada ao modelo e formato exigido no IDE-SISEMA
- 0,75 – Base de dados enviada ao IGAM
- 1,00 – Dados incluídos no IDE-SISEMA

3.7.3.4.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

Passo 1 - Estruturação da base de dados a partir da base recebida ao final do PDRH SF1

A entidade delegatária receberá a base de dados da consultora e a organizará em formato SIG, se necessário.

Passo 2 - Análise do Manual 01 - Normas, Estruturação, Padrões de Nomenclatura e Armazenamento dos Dados Geoespaciais para adaptação da base de dados ao padrão do IDE-SISEMA

A base de dados recebida deve ser analisada e adaptada ao padrão do Manual 01.

Passo 3 - Envio da base ao órgão gestor

A base de dados adaptada ao manual deverá ser enviada ao IGAM para inclusão no IDE-SISEMA.

3.7.3.5 D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas

3.7.3.5.1 Descrição da ação

O enquadramento dos corpos de águas superficiais e subterrâneos, é um dos instrumentos definidos na Política Nacional de Recursos Hídricos, em conjunto com os Planos de Recursos Hídricos, a Outorga, a Cobrança e o Sistema de Informações.

Em 2008, foi publicada pelo CONAMA a Resolução nº 396/08 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento de águas subterrâneas. Esta classificação proporciona aos Comitês de Bacias Hidrográficas e Conselhos de Recursos Hídricos a possibilidade de enquadramento dos corpos hídricos subterrâneos, estabelecendo metas de

manutenção e melhoria da sua qualidade, sendo necessária a realização de monitoramentos regionais de qualidade de água subterrânea visando estabelecer os valores de referência de qualidade, bem como a discussão sobre zoneamento de uso e ocupação do solo.

Da mesma forma que para o enquadramento das águas superficiais, o das águas subterrâneas exige um estudo de qualidade para a classificação dos mananciais subterrâneos nas classes de enquadramento definidas na Resolução nº 396/08, um programa para efetivação do enquadramento, e uma proposta de enquadramento do comitê sob a forma de uma deliberação, e posteriormente a aprovação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do enquadramento proposto.

O enquadramento das águas subterrâneas, da mesma forma que o das águas superficiais, utiliza como unidade de planejamento a bacia hidrográfica, e como unidade de enquadramento o aquífero, conjunto de aquíferos ou porção destes. Ela deve considerar as características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas para classificar as águas subterrâneas para usos preponderantes em função do controle das fontes pontuais e difusas de poluição localizadas principalmente nas áreas de recarga de aquífero. Se considera que a qualidade das águas subterrâneas se apresenta em condições apropriadas para uso in natura e somente em escala pontual apresenta-se com desconformidades, e considera que as águas subterrâneas têm lenta capacidade de recuperar sua qualidade, não permitindo o lançamento direto de cargas poluidoras, pois se as águas subterrâneas se contaminarem, exigirá grande investimento econômico e um longo tempo para sua remediação.

As classes serão estabelecidas com base nos usos preponderantes mais restritivos atuais ou pretendidos, exceto para a classe 4, para a qual deverá prevalecer o uso menos restritivo.

A proposta de enquadramento deve considerar, no mínimo:

- a caracterização hidrogeológica e hidrogeoquímica;
- a caracterização da vulnerabilidade e dos riscos de poluição;
- o cadastramento de poços existentes e em operação;
- o uso e a ocupação do solo e seu histórico
- a viabilidade técnica e econômica do enquadramento
- a localização das fontes potenciais de poluição;
- a qualidade natural e a condição de qualidade das águas subterrâneas

Deverão ser empreendidas ações de controle ambiental para a adequação da qualidade da água à sua respectiva classe, exceto para as substâncias que excedam aos limites estabelecidos devido a sua condição natural.

A adequação gradativa da condição da qualidade da água aos padrões exigidos para a classe deverá ser definida levando-se em consideração:

- as tecnologias de remediação disponíveis;
- a viabilidade econômica;
- o uso atual e futuro do solo e das águas subterrâneas;
- ser aprovada pelo órgão ambiental competente.

Algumas diretrizes adicionais que devem ser observadas:

- Constatada a impossibilidade da adequação da qualidade da água à Classe, deverão ser realizados estudos visando o reenquadramento da água subterrânea;
- Medidas de contenção das águas subterrâneas deverão ser exigidas pelo órgão competente, quando tecnicamente justificado;
- Os estudos para enquadramento das águas subterrâneas deverão observar a interconexão hidráulica com as águas superficiais, visando compatibilizar as respectivas propostas de enquadramento.

3.7.3.5.2 Indicadores da Ação

- 0,25 – Contratação de consultoria para elaboração da proposta de enquadramento
- 0,50 – Proposta de enquadramento realizada
- 0,75 – Deliberação do comitê publicada
- 1,00 – Enquadramento aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos

3.7.3.5.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

Passo 1 - Elaboração de Termo de Referência para contratação de consultoria especializada

O CBH SF1 deve solicitar ao IGAM ou à entidade delegatária, se houver, a elaboração de um Termo de Referência para contratação da consultoria especializadas para a elaboração dos estudos necessários para subsidiar a proposta de enquadramento, e a proposta de enquadramento em si.

Passo 2 - Contratação da consultoria

Através de publicação de edital, pelo IGAM ou pela entidade delegatária, deverá ser contratada a consultoria para realização dos estudos de enquadramento, considerando as diretrizes apresentadas na descrição da ação.

Passo 3 - Finalização da proposta de enquadramento e apresentação para o CBH SF1

Com o estudo finalizado sob a fiscalização do IGAM ou entidade delegatária, os resultados deverão ser apresentados ao CBH SF1 para apreciação, para que o comitê possa elaborar a deliberação contendo a proposta de enquadramento. Dentre os resultados do estudo estará uma minuta de deliberação, para auxiliar o comitê no processo.

Passo 4 - Elaboração de deliberação do CBH SF1 contendo a proposta de enquadramento

Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica deliberar, em primeira instância, sobre a proposta de enquadramento. A partir da minuta elaborada pela consultoria, o CBH SF1 irá publicar a deliberação com a proposta de enquadramento por aquífero.

Passo 5 - Aprovação da proposta pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos deve aprovar a proposta de enquadramento para efetivá-lo.

3.7.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.40 são apresentados os custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.40 – Cronograma e orçamento das ações do Programa D.2.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
D.2.1 Acompanhamento da implementação do PDRH SF1				75.000,00
D.2.2 Atualização e consistência do cadastro de usuários				115.200,00
D.2.3 Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual				350.000,00
D.2.4 Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA				-
D.2.5 Enquadramento das águas subterrâneas				250.000,00
Total do programa				790.200,00

A Ação D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1 possui caráter de definição político-estratégica a ser tomada pelo CBH do SF1, com base nas indicações contidas neste Programa, além da capacitação e treinamento a ser dado ao CBH ou secretaria executiva para acompanhamento das ações com metodologia específica. Foi estimada uma quantidade de 625 homem x hora a uma remuneração de R\$ 120,00 a hora.

Para a Ação D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários estão previstas o custo de uma contratação para análise e consistência do cadastro, independentemente se a atividade será realizada pelo órgão gestor ou por uma consultoria contratada. Foi prevista uma quantidade de 960 homem x hora a uma remuneração de R\$ 120,00 a hora.

A Ação D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual possui custo estimado com base no estudo previsto no Ato Convocatório nº 009/2021 da Agência Peixe Vivo, que prevê a contratação de pessoa jurídica para elaboração de estudos técnicos para o aprimoramento da metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, Minas Gerais. O preço global previsto para os trabalhos foi de R\$ 294.159,86.

A Ação D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA não possui custos, visto que suas atividades podem ser realizadas dentro das atividades cotidianas da entidade delegatária.

A Ação D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas possui custo estimado com base no estudo previsto no Ato Convocatório nº 026/2020 da Agência Peixe Vivo, que prevê a contratação de serviços de consultoria para elaboração de proposta de enquadramento dos corpos de água superficiais e estudo para o planejamento de enquadramento das águas subterrâneas no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - Trecho Alto SF. A parcela prevista para o planejamento das águas subterrâneas previstas nesta contratação é de R\$ 242.756,31. Como se trata de todo o Alto SF, porém, é um estudo mais preliminar do que o previsto aqui, que exige a proposta de enquadramento propriamente dita, o valor foi considerado adequado.

3.7.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula com todos os outros programas constantes deste Plano de Ações, na medida em que se propõe, entre outras ações, a monitorar e acompanhar o andamento de todas as metas e indicadores de gestão propostos neste PDRH.

3.8 E.1 CONHECER A BACIA

3.8.1 Objetivos e Justificativas

A Circunscrição Hidrográfica das Nascentes do Alto São Francisco – SF1 abriga uma riqueza ambiental bastante reconhecida pela comunidade científica e pelos principais círculos afetos ao planejamento territorial, no âmbito do Estado de Minas Gerais e da União.

Condições específicas de clima, relevo, hidrografia e geomorfologia propiciaram o estabelecimento de condições favoráveis à formação de endemismos ou ecossistemas típicos, tais como os campos de altitude da Serra da Canastra, as cavernas da região de Arcos e Pains, ou as lagoas marginais do rio São Francisco, nas porções de relevo plano na parte média e baixa da CH SF1.

Entretanto, é recorrente nos círculos acadêmicos e mesmo no âmbito do CBH as demandas por ações de pesquisa e aprofundamento do conhecimento do ambiente natural na região.

O presente programa propõe o investimento de recursos na investigação científica de aspectos naturais relacionados ao ambiente natural da região do SF1, de maneira aumentar o nível de conhecimento dos mesmos, possibilitando o aprimoramento de estratégias de conservação.

3.8.1.1 Unidades de Conservação na área da CH SF1

Na bacia hidrográfica do Alto Rio São Francisco foram identificadas sete unidades de conservação, apresentadas no Quadro 3.41.

Quadro 3.41 – Unidades de Conservação.

Nome da UC	Grupo	Administração	UP	Área (ha)	Ato legal	Objetivo de conservação
Parque Nacional da Serra da Canastra	PI	Federal	Alto	197.811,80	Decreto nº 70.355/1972	Proteção de ambientes de Cerrado e Mata Atlântica e zonas de nascentes
Estação Ecológica Estadual de Corumbá	PI	Estadual	Médio	30.437,00	Decreto Estadual nº 16.580/1974 e 37.826/1996	Espécies da fauna ameaçadas
Parque Estadual dos Campos Altos	PI	Estadual	Médio	78.267,00	Decreto Estadual nº 43.909/2004	Proteção de ambientes de Cerrado e Mata Atlântica
Monumento Natural Municipal Jardim do Eden	PI	Municipal	Médio	2.506,84	Decreto Municipal nº 40/2009	Patrimônio espeleológico
RPPN Lafarge	US	Particular	Médio	83,00	Portaria IEF nº 143/2001	Patrimônio espeleológico
RPPN da CSN	US	Particular	Médio	148,81	Portaria IEF nº 13/2013 e 35/2012	Espécies da fauna ameaçadas e patrimônio espeleológico
RPPN Gruta do Eden	US	Particular	Médio	24,03	Portaria IEF nº 60/2016	Patrimônio espeleológico

Fonte: IDE-SISEMA (2020).

A UC que ocupa maior área na bacia é o Parque Nacional da Serra da Canastra. Com uma área total de 197.811,8 ha, possui 56.841 há no interior da área da bacia, na UP SF1 – Alto, ocupando 13,8% da área da unidade de planejamento. Cabe observar a predominância de UCs de proteção integral na bacia, sendo que todas as UCs de uso sustentáveis pertencem ao grupo de Reserva Particular do Patrimônio Natural. Outro ponto que merece destaque é a ausência de unidades de conservação na UP SF1 – Baixo e a concentração de UCs na porção sul da UP SF1 – Médio.

3.8.1.2 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PORBIO), foi criado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e possibilitou a identificação de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCBs). Segundo o MMA, as APCBs são:

[...] um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas. Inclui iniciativas como a criação de unidades de conservação (UCs), o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, a fiscalização, o fomento ao uso sustentável e a regularização ambiental (MMA, 2019).

São realizadas atualizações periódicas das áreas e ações prioritárias a partir do surgimento de novas informações e instrumentos, sendo incumbência do MMA a disponibilização dos meios e instrumentos para a atualização das Áreas e Ações Prioritárias. A primeira atualização foi realizada em 2006 e a segunda atualização foi finalizada em 2018 (MMA, 2019).

Na bacia hidrográfica estão localizadas três APCBs, apresentadas no Quadro 3.42.

Quadro 3.42 – Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade.

Código	Nome da área	Bioma	Importância	Prioridade	Ação prioritária
Ce056	Carste Arcos e Pains	Cerrado	Muito Alta	Muito Alta	Recuperação
Ce060	Entorno do PN Serra da Canastra	Cerrado	Extremamente Alta	Extremamente Alta	Recuperação
Ce067	Serra do Salitre - Córrego Danta	Cerrado	Muito Alta	Muito Alta	Cria UC - Indef.

Fonte: MMA (2020).

No Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade consta a distribuição espacial das APCBs na bacia (Mapa 3.9).

A APCB do Entorno do Parque Nacional da Serra da Canastra ocupa a maioria do território da UP SF1 – Alto e é a que possui as classes mais altas, tanto para a importância da área, quanto para a prioridade. Essa APCB possui como ameaças: mineração, agricultura, ocupação, fiscalização deficiente, fogo, carvão, pinus, turismo descontrolado, barragens e introdução de espécies exóticas de peixes. Como ações são propostas: elaboração de inventário ambiental, recuperação de áreas degradadas, fomento às atividades econômicas sustentáveis, fiscalização, educação ambiental e estudos do meio físico.

As outras duas áreas ocupam a maior parte do território da UP SF1 – Médio, possuindo como classificações de importância e prioridade “muito alta”. A APCB Serra do Salitre, que ocupa também áreas da UP SF1 – Baixo, é a única das três APCBs que possui como ação prioritária a criação de uma UC. Essa APCB tem como ameaças: Agricultura, pecuária, eucalipto, carvão, desmatamento, fogo, mineração. Tem como ações prioritárias a recuperação de áreas em APPs e a proteção das cavernas. Outras ações propostas são: elaboração de inventário ambiental, recuperação de áreas degradadas, fiscalização, educação ambiental e estudos do meio físico.

A APCB Carste Arcos e Pains não possui ameaças identificadas. Como ações são propostas: elaboração de inventário ambiental, recuperação de áreas degradadas e estudos do meio físico.

Destaca-se que em todas as APCBs que possuem área na bacia, são propostas ações de recuperação de áreas degradadas e de estudos do meio físico, o que indica que a ameaça principal sobre essas áreas está ligada a ocupação e utilização das terras já fragilizadas, causando ou acelerando processos de degradação que avançam sobre as áreas ainda preservadas.

3.8.1.3 Áreas prioritárias para Conservação do Atlas da Biodiversidade

Ainda em relação às áreas prioritárias para a conservação, são apresentadas as áreas propostas pelo estudo Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação (DRUMMOND et. al., 2005), onde são propostas áreas para a conservação dos grupos faunísticos, mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes e invertebrados.

Na área da bacia estão áreas prioritárias para a conservação de todos os grupos faunísticos, sendo eles: mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados. Estes são apresentados no Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação: mamíferos, invertebrados, aves, répteis e anfíbios (Mapa 3.8). Como pode ser observado no Mapa 3.8, a distribuição dessas se concentra na região e proximidades do Parque Nacional da Serra da Canastra, bem como nas proximidades e entorno do município de Pains.

As áreas prioritárias para a ictiofauna são apresentadas no Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Ictiofauna (Mapa 3.9), apresentado a seguir. Na área da bacia existem duas áreas prioritárias para esse grupo: Alto Rio São Francisco e Caverna do Peixe.

A área Alto Rio São Francisco é classificada como de importância muito alta. Possui como pressões antrópicas indicadas: a mineração, o turismo desordenado, a agricultura, o desmatamento e a pesca predatória. Indica como recomendação apenas educação ambiental.


A área Caverna do Peixe é classificada como de importância alta. Possui como pressões antrópicas indicadas a mineração e o desmatamento. Indica como recomendação apenas recuperação.

Cabe observar que o processo de atualização dessas áreas está em andamento e tem como base o estudo: Estratégias para a Conservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas de Minas Gerais (SEMAD, 2020). Dessa proposta, estão presentes na bacia áreas classificadas como de prioridade: extremamente alta, muito alta, alta e especial (Mapa 3.10). Como pode ser observado no Mapa 3.10, a distribuição dessas se concentra na região e proximidades do Parque Nacional da Serra da Canastra, bem como nas proximidades e entorno do município de Pains, Tapiraí e na calha do Rio São Francisco.

As áreas prioritárias para a biota aquática são apresentadas no Mapa de Áreas Prioritárias para a Biota Aquática (Mapa 3.9), onde são apresentadas de maneira conjunta, as áreas prioritárias.

Mapa 3.8 - Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação: mamíferos, invertebrados, aves, répteis e anfíbios

Legenda:

-  Sede municipal
-  Hidrografia
-  Massa d'água
-  Unidade de Planejamento
-  Município com área na UPGRH
-  Município sem área na UPGRH











Áreas prioritárias para a conservação:

-  Mamíferos
-  Aves
-  Répteis e anfíbios
-  Invertebrados



Fontes: Áreas prioritárias: Drummond et. al. (2005); Sede municipal: IDE-SISEMA (2020); Localidade: IDE-SISEMA (2020); Hidrografia: IGAM (2010); Unidade de Planejamento (Elaboração própria); Área Urbana (IBGE, 2010); Limites municipais: IEDE-MG (2020).

Mapa 3.9 - Mapa de Áreas Prioritárias para a Biota Aquática











- Legenda:**
-  Sede municipal
 -  Hidrografia
 -  Massa d'água
 -  Unidade de Planejamento
 -  Município com área na UPGRH
 -  Município sem área na UPGRH
- Áreas prioritárias para conservação da ictiofauna:**
-  Caverna do Peixe (alta)
 -  Alto Rio São Francisco (muito alta)
- Áreas propostas pela atualização para a biota aquática:**
-  Trechos de calha prioritários
 -  Outros ambientes prioritários para a biota aquática

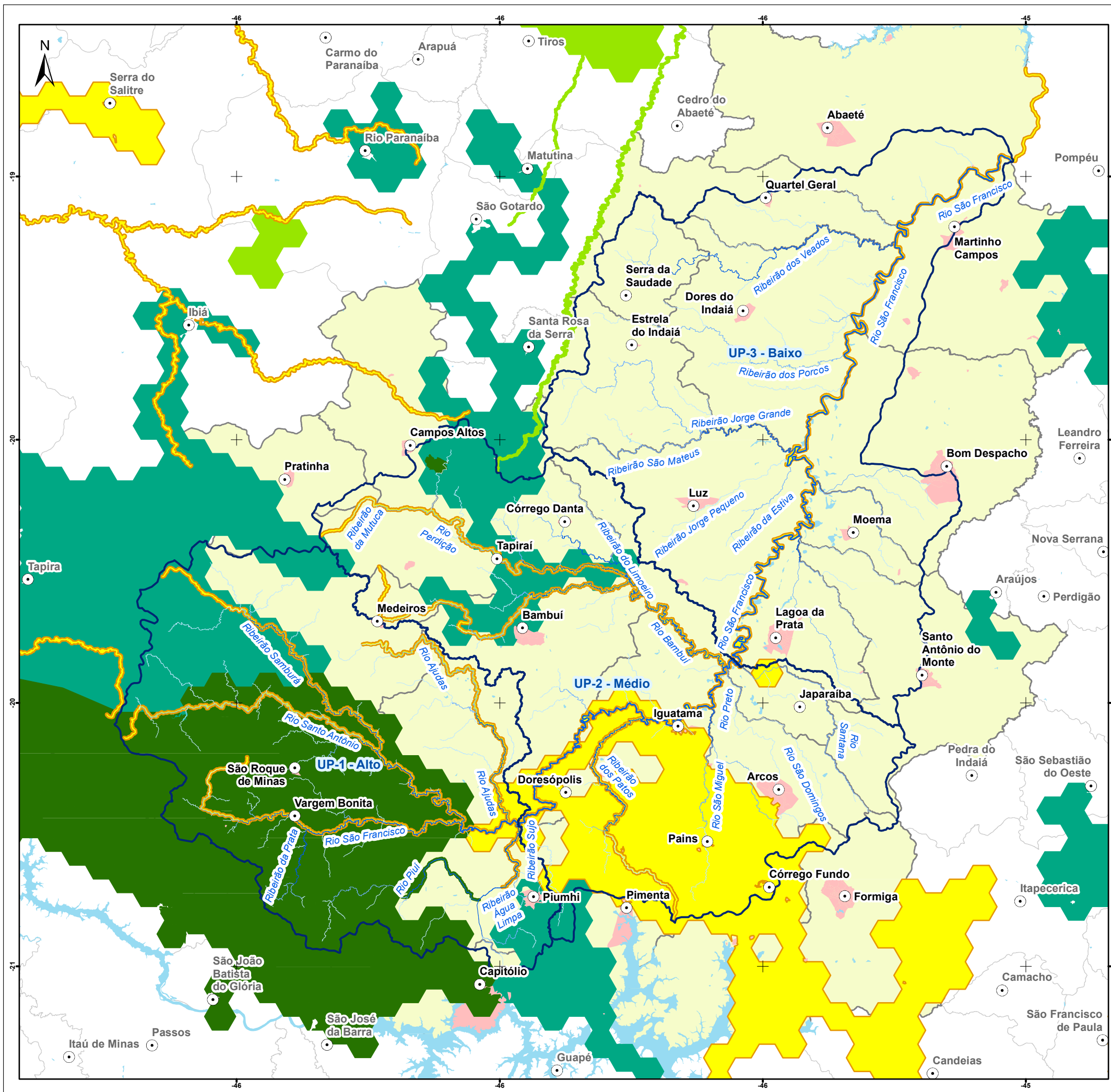


Fontes: Áreas prioritárias: Drummond et. al. (2005);
 Sede municipal: IDE-SISEMA (2020); Localidade: IDE-SISEMA (2020);
 Hidrografia: IGAM (2010); Unidade de Planejamento (Elaboração própria);
 Área Urbana (IBGE, 2010); Limites municipais: IEDE-MG (2020).

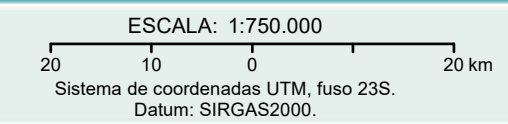
Mapa 3.10 - Mapa da Proposta de Atualização Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas

Legenda:

-  Sede municipal
 -  Hidrografia
 -  Massa d'água
 -  Unidade de Planejamento
 -  Município com área na UPRH
 -  Município sem área na UPRH
- Prioridade:**
-  Extremamente Alta
 -  Muito Alta
 -  Alta
 -  Especial



Fontes: Unidades de Conservação: IDE-SISEMA (2020);
 Sede municipal: IDE-SISEMA (2020); Localidade: IDE-SISEMA (2020);
 Hidrografia: IGAM (2010); Unidade de Planejamento (Elaboração própria);
 Área Urbana (IBGE, 2010); Limites municipais: IEDE-MG (2020).



3.8.1.4 Ictiofauna e de Recursos Pesqueiros

O conhecimento sobre a riqueza específica da ictiofauna nos afluentes do Alto Rio Francisco é difuso, embora algumas regiões concentrem o maior número de estudos (ALVES et al. 2011). Nesse contexto, as maiores informações sobre a fauna de peixes têm sido obtidas (especialmente nos últimos 40 anos) por meio de inventários realizados, sobretudo, na região de Três Marias (e.g. BRITSKI et al. 1984) e nos trechos dos rios Pandeiros, Pará, Paraopeba e Velhas, sintetizado por Leal e Alves (2010). Isto posto, destacam-se com a maior riqueza específica o Rio Paraopeba (95 spp.; Alves, 2012) e o Rio das Velhas (107 spp.; Alves e Pompeu, 2005). Assim sendo, estes quantitativos de espécies correspondem a 55,9% e 61,8% da ictiofauna inventariada para toda a bacia do Rio São Francisco no estado de Minas Gerais (173 spp.) (DRUMMOND et al, 2005).

Por outro lado, as zonas de cabeceiras, as lagoas marginais e os pequenos afluentes têm sido estudados com menor intensidade (DRUMMOND et al., 2005). Em SF1, cuja circunscrição hidrográfica denota as características do meio físico sobretidas, não há estudos detalhados sobre a riqueza da ictiofauna, o que reforça a necessidade de ampliar as pesquisas neste tema.

Outro aspecto relevante se refere a atividade pesqueira nesta região. Assim, destacam-se: o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) e o dourado (*Salminus franciscanus*), devido ao maior valor no comércio e também por apresentarem maior porte. Não obstante, outras espécies menos valorizadas, mas que denotam maior volume correspondem às curimatás (*Prochilodus argenteus* e *P. costatus*), ao mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*), aos piaus (*Leporinus spp.*), às traíras (*Hoplias spp.*), aos lambaris (*Astyanax spp.*), à piranha (*Pygocentrus piraya*), ao pacamã (*Lophiosilurus alexandri*) e ao matrinchã (*Brycon orthotaenia*) (ALVES; LEAL, 2010).

3.8.1.5 Plano de Ação para Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna Aquática da Bacia do Rio São Francisco - (PAN) São Francisco

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio aprovou a elaboração e implementação do Plano de Ação para Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna Aquática da Bacia do Rio São Francisco (PAN) São Francisco (Portaria N° 34, DE 27 de maio de 2015), visando priorizar e implementar ações e políticas públicas que combatam as ameaças e contribuam para a preservação das espécies e dos ambientes naturais. O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Aquática Continental – ICMBio/CEPTA é o responsável por sua coordenação.

A primeira etapa de elaboração do PAN foi realizada em dezembro de 2013, com a participação de universidades, institutos, órgãos de meio ambiente federais e estaduais, organizações não-governamentais e empresas de consultoria, totalizando 31 participantes. O PAN tem como

objetivo geral aprimorar o conhecimento sobre as espécies ameaçadas e mitigar as atividades impactantes, promovendo a conservação e a recuperação da fauna aquática da bacia do rio São Francisco, em cinco anos. Foram propostos seis objetivos específicos e 24 ações, visando reverter o quadro de impactos ambientais na bacia, e assim conservar e recuperar a sua fauna aquática. Os objetivos específicos, de maneira resumida, podem ser assim expressos:

- 1) Produzir, fomentar e integrar informações sobre pesca e recursos pesqueiros para o desenvolvimento de estratégias de manejo na bacia;
- 2) Ampliar conhecimentos sobre a introdução de espécies exóticas, alóctones e atividades afins;
- 3) Sistematizar, disponibilizar e buscar a integração das ações executivas dos planos, programas e projetos existentes sobre as questões ambientais da bacia;
- 4) Evitar novas fragmentações na calha e tributários da bacia do rio São Francisco e compatibilizar as vazões defluentes das barragens também com as necessidades da fauna aquática e período reprodutivo dos peixes;
- 5) Controlar a carga de sedimentos finos oriundos principalmente de atividades minerárias e o aporte de matéria orgânica, nutrientes e agrotóxicos;
- 6) Conter o desmatamento da vegetação ripária e garantir sua recomposição com espécies nativas.

3.8.1.6 Plano de Ação Nacional (PAN) – Pato Mergulhão

Segundo o ICMBIO, o pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) é uma das aves mais ameaçadas das Américas e uma das mais raras do mundo, já tendo sido considerada extinta entre 1940 e 1950. Atualmente, a espécie ocorre apenas no Brasil, com registros confirmados em rios de três bacias hidrográficas: São Francisco, Tocantins e Paraná.

O Pato Mergulhão utiliza remansos e corredeiras para pescar e costumam descansar sobre rochas, troncos e galhos caídos, parcialmente submersos ou projetados sobre o curso d'água e praias ribeirinhas.

O Parque Nacional da Serra da Canastra e entorno abrigam a maior população, com aproximadamente 160 indivíduos. Estima-se que a população total da espécie seja inferior a 250 indivíduos. Extinções locais já foram reportadas em diferentes localidades ao longo da distribuição da espécie e as populações remanescentes são extremamente reduzidas e fragmentadas.

Por ser uma espécie com necessidades de habitat muito específicas, o pato-mergulhão é pouco tolerante a impactos no ambiente e à presença humana. A perda e degradação do habitat, direta

ou indiretamente provocada pela expansão das atividades agropecuárias e o barramento dos rios, são as ameaças mais críticas. A construção de barragens altera significativamente a dinâmica e a estrutura dos rios tanto a montante quanto a jusante, interferindo nas condições de vida da espécie.

Das atividades agropecuárias decorrem dois impactos importantes. O primeiro é o aumento do nível de sedimentos em suspensão na água, como resultado do incremento da erosão superficial nas áreas com vegetação removida para o estabelecimento de atividades de agricultura e pecuária sem cuidados ambientais. Com as águas turvas, a ave não consegue capturar seu alimento e deixa de habitar o local.

O segundo é a alteração da qualidade físico-química da água do rio através da entrada maciça de poluentes solúveis como defensivos agrícolas e adubos. A descarga de esgotos domésticos não tratados também afeta a qualidade da água e tem o potencial de deixá-las inadequadas para o pato-mergulhão.

Outro fator de pressão é o turismo ecológico, seja ele associado a esportes aquáticos como rafting, “bóia-cross” e canoagem, ou à observação de aves (*birdwatching*). Ambas atividades estão em crescente demanda sem uma efetiva fiscalização, monitoramento e ordenamento espacial. Embora o turismo de observação de aves seja estimulado ao longo das últimas décadas, indubitavelmente como alternativa para desenvolvimento sustentável regional, a deficiência e/ ou descumprimento de regras de permanência e mobilidade ao longo das margens dos rios traduz-se em uma clara e grave ameaça.

3.8.1.7 Cavidades Naturais

A proteção às cavidades naturais é tema relevante para a bacia devido à grande ocorrência na região, sendo a Região Hidrográfica do Rio São Francisco a com a maior ocorrência de cavernas entre as regiões brasileiras e o estado de Minas Gerais o com maior ocorrência de cavernas entre os estados brasileiros, segundo o Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro de 2019 (ICMBIO, 2020).

No Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MacroZEE-CBHSF) consta um levantamento das cavernas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, que resulta em um total de 2.227 registros na Bacia Hidrográfica do Alto São Francisco. Desses registros 1.995 coincidem com os registros apresentados no Plano de Ação para a Conservação do Patrimônio Espeleológico nas Áreas Cársticas da Bacia do Rio São Francisco (PAN Cavernas do São Francisco).

O PAN Cavernas do São Francisco apresenta um total de 2.250 registros na Bacia Hidrográfica do Alto São Francisco e além da localização das cavernas, apresenta uma categorização de

ações prioritárias das mesmas. São quatro categorias, das quais apenas duas são registradas na Bacia Hidrográfica do Alto São Francisco:

- CATEGORIA 1 - ações prioritárias voltadas para: I) criação ou ampliação de unidades de conservação; II) fiscalização e monitoramento; III) educação ambiental e patrimonial.
- CATEGORIA 3 - ações prioritárias voltadas para: I) fiscalização e monitoramento; II) ampliação do conhecimento (pesquisa, prospecção espeleológica, validação de coordenadas); III) educação ambiental e patrimonial.

A Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA) apresenta dois mapeamentos que exprimem a relevância da temática na região: a potencialidade de ocorrência de cavidades, onde essa potencialidade é expressa em graus e grande parte da bacia é ocupada pelo maior grau, ou seja, possui potencialidade muito alta de ocorrência de cavidades; e as áreas de influência das cavidades mapeadas, que se trata um raio de 250 m no entorno das cavidades conhecidas.

Em termos de potencialidade, destaca-se a SF1 – Médio, que possui 67,1 % de seu território classificado como potencialidade de ocorrência muito alta. Também cabe destacar os baixos valores da classe “Ocorrência improvável” em todas as UPs. A distribuição das classes por UP é apresentada no Quadro 3.43.

Quadro 3.43 – Participação das áreas de potencialidade de ocorrência de cavidades por UP.

UP	Grau de potencialidade de ocorrência	%
1 – Alto	Baixo	10,3%
	Médio	47,1%
	Muito Alto	40,7%
	Ocorrência Improvável	1,9%
2 – Médio	Baixo	21,6%
	Médio	10,5%
	Muito Alto	67,1%
	Ocorrência Improvável	0,7%
3 – Baixo	Alto	1,8%
	Baixo	45,7%
	Médio	4,4%
	Muito Alto	45,3%
	Ocorrência Improvável	2,7%

Fonte: Adaptado de IDE-SISEMA (2020).

3.8.2 Ações e Metas

Quadro 3.44 – Ações, prazos e metas do Programa E.1.

Ação	Prazo	Meta
Implementar Programa de Fomento e Investigação Científica	Curto Prazo	Implementar Programa de Fomento e Investigação Científica

3.8.3 Descrição das Ações do Programa

3.8.3.1 E.1.1 - Programa de Fomento e Investigação Científica

3.8.3.1.1 Descrição da ação

Conforme visto no item inicial deste programa, é bastante amplo o campo de possibilidades de investigação técnico/científica ou de levantamento de dados que possa contribuir para o aumento do conhecimento da dinâmica ambiental da região do Alto São Francisco.

Estas ações podem estar relacionadas, entre outras, aos seguintes temas:

- Estudos para implementação ou ampliação de Unidades de Conservação;
- Ações de biomonitoramento da fauna aquática;
- Estudos de identificação e caracterização de cavidades naturais;
- Efeitos das mudanças climáticas nos processos hidrológicos;
- Relações entre o uso e conservação do solo e qualidade de água;
- Desenvolvimento e aprimoramento de práticas de conservação do solo;

É desejável que toda atividade ou projeto relacionado a esta ação esteja vinculado ao endosso de uma instituição acadêmica de nível superior, tanto para o direcionamento do objeto da pesquisa quanto para a definição de metodologias de trabalho e avaliação e validação de resultados.

A título de exemplo, o PPA do CBH Velhas (2021-2023) incorpora ações de biomonitoramento da bacia, como forma de acompanhar a evolução da fauna aquática. Estas ações contribuem em muito para atender a dinâmica ambiental da região, proporcionando melhoria do conhecimento atrelado a questões objetivas dos recursos hídricos.

Para tanto, serão selecionados, através de edital, projetos de pesquisa que estejam alinhados com os objetivos gerais deste Programa, e que tenham relevância para a gestão dos recursos hídricos e seus componentes na região do SF1.

O projeto de pesquisa deve conter obrigatoriamente os seguintes itens:

- Introdução: apresentação do tema e do problema;

- Justificativa: apresentação dos argumentos que demonstram a relevância do tema;
- Referencial teórico: apresentação dos fundamentos teóricos que embasam a proposta da pesquisa;
- Objetivos: apresentação dos objetivos globais pretendidos na pesquisa, bem como possíveis desdobramentos, de forma a traduzir, em suas diferentes especificidades, o que se pretende alcançar
- Metodologia: apresentação dos procedimentos metodológicos previstos e as técnicas a serem utilizadas.
- Cronograma;
- Orçamento.

3.8.3.1.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Articulação e Definição de Linhas de Investigação;
- 0,50 – Lançamento do Edital de Seleção de Pesquisa;
- 0,75 – Desenvolvimento da Pesquisa;
- 1,00 – Avaliação do Programa.

Na avaliação dos resultados, esta ação também pode empregar indicadores diretos de avanço, tais como:

- Número de pesquisas ou estudos efetuados;
- Números de pesquisas ou estudos publicados, indexados no Sistema Qualis Capes.

3.8.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Articulação e Definição de Linhas de Pesquisa

O CBH SF1, com o apoio da entidade delegatária, deverá se articular com instituições técnicas e acadêmicas para definir linhas de pesquisa e investigação técnica, definindo escopo, área de atuação, objetivos e resultados esperados.

As instituições acadêmicas deverão, dentro de sua área de atuação, sugerir procedimentos metodológicos básicos, de acordo com o seu conteúdo programático e grade curricular.

2º Passo – Lançamento do Edital de Seleção de Pesquisa

A entidade delegatária lançará Edital de Seleção de Pesquisa, para apresentação de propostas, de acordo com as linhas de investigação técnica, definidas anteriormente.

3º Passo – Desenvolvimento da Pesquisa

A instituição selecionada no processo de seleção desenvolverá a pesquisa, de acordo com o projeto de pesquisa e as diretrizes constantes no Edital.

4º Passo – Aprovação da Pesquisa

Concluída a pesquisa, ou caso a mesma apresente resultados contínuos, os resultados deverão ser anualmente submetidos à aprovação do Comitê, com o aval da entidade delegatária.

3.8.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.45 apresentam-se os custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.45 – Cronograma e orçamento das ações do Programa E.1.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
E.1.1 Programa de Fomento e Investigação Científica				227.795,00

O orçamento disponível para a implementação da Ação E.1.1 Programa de Fomento e Investigação Científica foi estimado com base em um percentual de 0,5 % da estimativa do valor da Cobrança anual na CH SF1, considerando 20 anos como horizonte de planejamento.

3.8.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, pode se articular com todos os outros programas constantes deste Plano de Ações, na medida em que se propõe a produzir conhecimento sistematizado sobre a dinâmica ambiental da bacia e suas interações com a atividade antrópica, podendo também focar suas relações com os instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

3.9 E.2 BERÇO DAS ÁGUAS

3.9.1 Objetivos e Justificativas

A região das nascentes do Alto São Francisco, conforme apontado nos estudos da fase de Diagnóstico, possui grande potencial para desenvolvimento turístico, a partir de bases como a natureza, de pesca, do patrimônio histórico-cultural e o gastronômico.

A valorização deste patrimônio, através do incentivo de ações que deem suporte econômico à preservação natural da região, faz parte de um processo de gestão proativa, visando tornar a região conhecida como Berço das Águas.

3.9.1.1 *Potencialidades Turísticas dos Municípios da Região do Alto São Francisco*

Os municípios da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco possuem um potencial latente ligado ao meio ambiente e aos recursos hídricos da região. A partir do PDRH observou-se que há maiores concentrações de preservação ambiental nas áreas situadas nas Unidades de Planejamento SF1 - Alto e SF1 - Médio, locais esses onde possuem maior concentração de parques, estações ecológicas, grutas e cavernas.

Desta forma, percebe-se a necessidade e a oportunidade de desenvolver ações que valorizem o meio ambiente e que dialoguem com atrativos que integrem com o meio natural de forma consciente, por meio de roteiros diversos de trilhas e cavernas, incentivando sempre a prática de esportes nas localidades e maior participação da população local. Vale salientar que o engajamento da população é de suma importância para o desenvolvimento do turismo, pois é por meio das trocas interpessoais com turistas, que se dá o intercâmbio por meio da cultura, histórias e experiências.

Outro grande potencial a ser trabalhado são os de cunho histórico, intimamente ligados ao período da Colonização e do Ciclo do Ouro, além de manifestações culturais e expressões artísticas locais, como celebrações, rituais e festas.

Através de levantamentos³ realizados nas 29 cidades, podem ser apontados os atributos turísticos apontados na Figura 3.12.

³ O levantamento das atividades turísticas dos municípios que compõem a região, foi feito através das informações disponibilizadas nos sites das prefeituras e nas secretarias responsáveis pelo turismo local. Também foi pesquisado no site Minas Gerais, da Secretaria de Estado de Cultura e Turismo, que é o portal oficial de turismo de Minas Gerais.

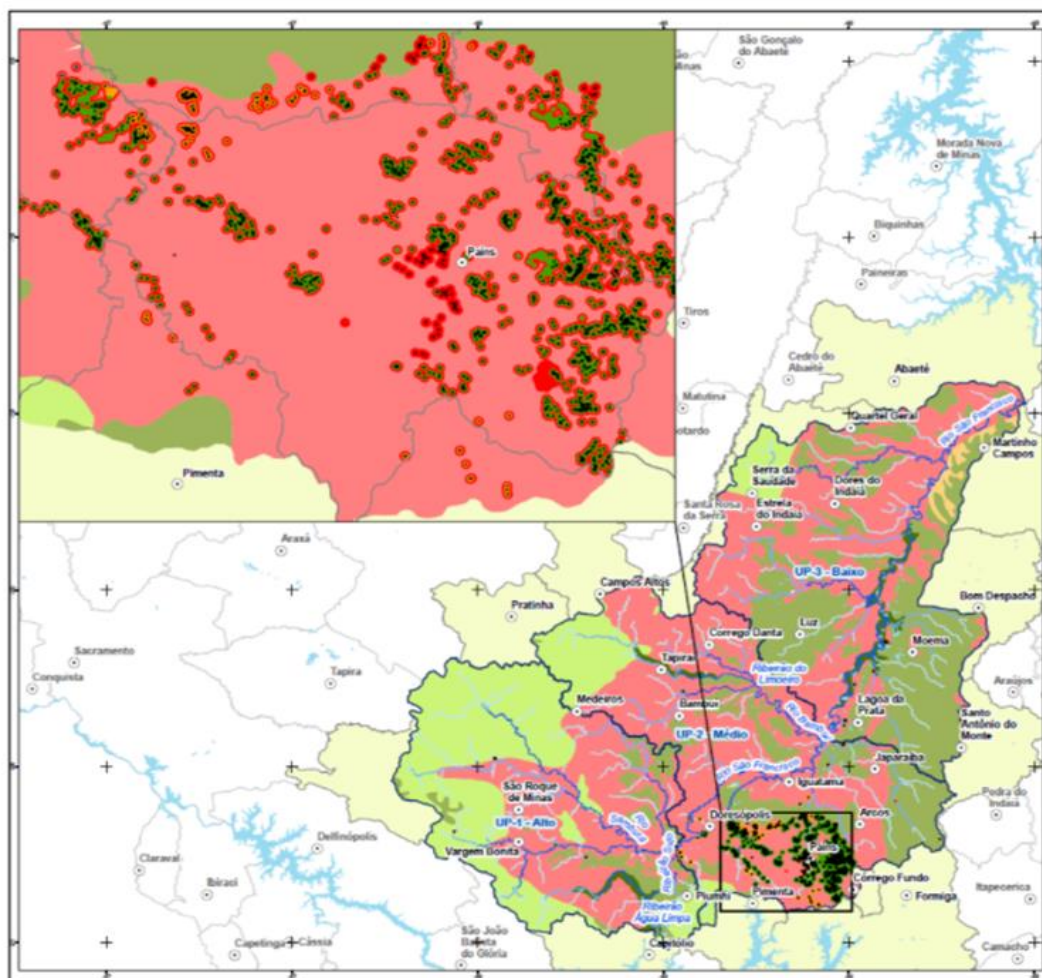
Figura 3.12 – Atributos turísticos de interesse na área da CH SF1.

Atrativos Naturais	Referências Culturais	Cultura
<ul style="list-style-type: none"> • 79,31% dos municípios apresentam recursos naturais reconhecidos para a prática do turismo, tais como o Rio São Francisco, outros rios e lagoas, cachoeiras, poços, grutas e cavernas, <i>canyons</i>, parques ecológicos e nacionais, além de locais de preservação. 	<ul style="list-style-type: none"> • 41,38% dos municípios possuem manifestações, práticas e expressões culturais, como celebrações religiosas e outros tipos de festas, como parte do seu calendário anual de eventos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 44,83% dos municípios possuem atrativos turísticos que estão ligados a centros históricos, igrejas centenárias, casarões tombados e museus. Além da cultura ligada a gastronomia, como a produção de queijos, cachaças e outros tipos de comidas típicas.

Entretanto, o município de Lagoa da Prata também apresenta um número significativo de grutas e cavernas já catalogadas e, com o desenvolvido da prática do espeleoturismo, tem-se, por exemplo, as cavernas da Matinha, Catedral, Pedra Roxa, e Toca do Lobo, única caverna catalogada do mundo de Metapelito⁴ (Figura 3.13).

⁴ Segundo Ribeiro, Reis e Zampaulo (2013) a Toca do Lobo é uma cavidade em metapelito localizada no centro oeste do Estado de Minas Gerais, desenvolvida em rochas do grupo Bambuí. A cavidade foi inventariada durante o dia 03 de março de 2013 através do método de busca ativa.

Figura 3.13 – Registro de Cavernas do São Francisco.



Fonte: Elaboração PDRH SF1.

Vale enfatizar que alguns municípios da região fazem parte do Circuito de Grutas e Mar de Minas⁵: Arcos, Bambuí, Córrego Fundo, Formiga, Iguatama, Lagoa da Prata, Pains e Pimenta. Esse circuito possui grande potencial turístico por causa das mais de 700 grutas catalogadas, e da Lagoa de Furnas, além das cavernas e paredões do Rio São Francisco.

Cabe mencionar, ainda, que algumas das cidades integram os chamados Circuitos Turísticos, que nada mais são do que alguns municípios próximos que possuem características geográficas, naturais, culturais ou históricas semelhantes. Entre alguns desses circuitos na região têm-se: o

⁵ Cabe destacar que a Associação do Circuito Turístico Grutas e Mar de Minas é responsável pelo desenvolvimento e aplicação de políticas públicas de turismo na região, sob a tutela do Governo do Estado e do Governo Federal. O Circuito conta hoje com a participação das cidades de: Arcos, Bambuí, Campo Belo, Cristais, Cláudio, Córrego Fundo, Formiga, Iguatama, Lagoa da Prata, Pains, Pedra do Indaiá e Pimenta. Disponível em: <https://www.bambui.mg.gov.br/noticia/bambui-agora-faz-parte-do-circuito-grutas-e-mar-de-minas>

Circuito Turístico Nascentes das Gerais e Canastra, o Circuito Turístico Grutas e Mar de Minas e o Circuito Turístico Caminhos do Indaiá.

Em relação ao aspecto ambiental, por estar situada na Calha do Rio São Francisco, a região possui grande riqueza cultural, tanto pelo seu passado histórico colonial, como também no âmbito natural, devido principalmente a presença de inúmeras cachoeiras, grutas, lapas e cavernas, e conta ainda com uma vasta extensão do curso do Rio São Francisco.

A região possui também Unidades de Conservação, que são áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais de fauna e flora, e entre algumas das principais estão: o Parque Nacional da Serra da Canastra, Estação Ecológica de Corumbá, Estação Ecológica de Pirapitinga, Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, Parque Estadual da Mata Seca, Parque Estadual Verde Grande e Parque Estadual dos Campos Altos.

3.9.1.2 *Potencial do Espeleoturismo*

O Espeleoturismo é uma atividade praticada no âmbito do segmento Turismo de Aventura que, por sua vez, costuma ser compreendido como uma atividade associada ao Ecoturismo⁶, no entanto, possui suas próprias características estruturais e mercadológicas. De acordo com a conceituação adotada pelo Ministério do Turismo, o Turismo de Aventura compreende os movimentos turísticos decorrentes da prática de atividades de aventura de caráter recreativo e não competitivo⁷. No âmbito do Turismo de Aventura, o Espeleoturismo é caracterizado como “atividades desenvolvidas em cavernas, oferecidas comercialmente, em caráter recreativo e de finalidade turística” (MTur, 2006).

Como mencionado, o Turismo de Aventura conta com suas especificidades e a prática das atividades de aventura conferem certa exposição a riscos, pessoais ou materiais, o que implica que haja uma gestão de riscos para maior segurança na execução da atividade. Os riscos podem ser compreendidos como a relação entre a possibilidade de ocorrência de determinado evento indesejável e suas consequências. A promoção de um plano de gerenciamento de riscos significa

⁶ O Ecoturismo possui entre seus princípios a conservação ambiental aliada ao envolvimento das comunidades locais, devendo ser desenvolvido sob os princípios da sustentabilidade, com base em referenciais teóricos e práticos, e no suporte legal. Disponível em: http://antigo.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Ecoturismo_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf.

⁷ Os movimentos turísticos decorrentes da prática de esportes, mesmo que de aventura, quando entendidas como competições, denominam-se modalidades esportivas e são tratadas no âmbito do segmento Turismo de Esportes. (BRASIL, Ministério do Turismo. Segmentação do Turismo: Marcos Conceituais. Brasília: Ministério do Turismo, 2006).

adotar e implementar, de forma contínua e sistemática, estratégias e ações na busca por garantir a segurança nas atividades de aventura, para que seja garantida ao turista uma experiência de qualidade.

O Ministério do Turismo (MTur), junto à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), fornece normas específicas para a prática do Turismo de Aventura.

A implementação do turismo em cavernas exige que sejam cumpridas uma série de etapas, tendo como base o “Manual de Boas Práticas de Espeleoturismo”, elaborado pela ABETA, que concebeu o manual a partir das diretrizes recomendadas pelo MTur e da ABNT.

É imprescindível a elaboração de um Plano de Manejo Espeleológico, que conterà estudos e diretrizes relacionados à caverna em questão, e terá definido o zoneamento das áreas de uso, prevendo de maneira conscienciosa a conservação do meio ambiente a ser inserido. Em relação aos aspectos técnicos, a prática exige equipamentos mínimos, que podem diferir entre os equipamentos necessários para os condutores da atividade e para os turistas, e esses equipamentos podem ainda variar de acordo quanto ao tipo de caverna / gruta que está sendo visitada. Os equipamentos devem ser conferidos na Norma ABNT NBR 15503 – Espeleoturismo de Aventura – Requisitos Para Produto.

A operação da prática de espeleoturismo exige do condutor a habilidade de conhecer e interpretar o ambiente, de se comunicar adequadamente com o visitante, de solucionar problemas e tomar decisões rápidas no local.

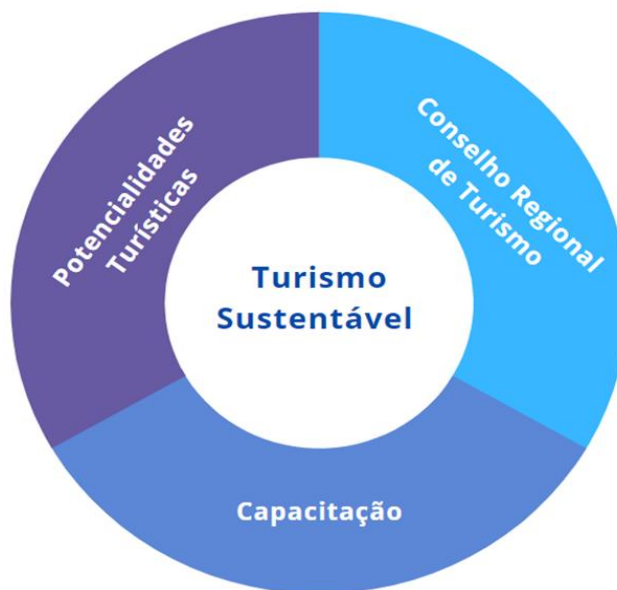
É fundamental que o produto de espeleoturismo seja planejado e oferecido de modo a assegurar a segurança dos visitantes, condutores e demais envolvidos, para isso, é importante que haja constante treinamento da equipe de guias, manutenção dos equipamentos e aplicação das normas de gestão. Uma das inúmeras formas de garantir que a operação turística ocorra dentro dos parâmetros seguros, é que todos e quaisquer condutores que atendam aos requisitos das normas ABNT NBR 15285 – Turismo de Aventura – Condutores – Competências de pessoal, bem como ABNT NBR 15399 – Turismo de Aventura – Condutores de espeleoturismo de aventura – Competências de pessoal.

Por fim, no que diz respeito aos aspectos socioambientais, é importante que a caverna turística tenha como principal característica sua conservação e o movimento de visitação esteja fundamentado nesta, e não apenas em sua localização. O objetivo é tornar a caverna objeto de visitação e mesmo garantindo a infraestrutura apropriada para a prática (escadas, iluminação, corrimão etc.), deve-se garantir a proteção de sua integridade física, disponibilizando para contemplação apenas locais que não tenham risco de serem danificados.

3.9.1.3 Turismo Sustentável e Turismo de Base Comunitária

Para o presente caso, propõem-se ações que visem como foco principal o desenvolvimento turístico com base no conceito do turismo sustentável e turismo de base comunitária⁸. Dessa forma, seguem alguns caminhos estratégicos que vão de encontro com tal conceito, como demonstrado na Figura 3.14.

Figura 3.14 – Macro de Estratégias.



Fonte: Elaboração Própria.

É importante ressaltar que os municípios que almejam desenvolver as atividades turísticas locais, devem se organizar e estruturar o local desejado de acordo com a demanda dos turistas, do comércio local e de seus habitantes. Lembrando que todas e quaisquer demandas devem partir de pesquisas das potencialidades turísticas da cidade em si ou da região a qual está inserida, e deve ser entendido como primeiro passo, para daí sim trabalhar as políticas públicas no setor e oferecer condições adequadas para o desenvolvimento turístico.

⁸ Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) o Turismo de Base Comunitária é um modelo de gestão da visitação protagonizado pela comunidade, gerando benefícios coletivos, promovendo a vivência intercultural, a qualidade de vida, a valorização da história e da cultura dessas populações, bem como a utilização sustentável para fins recreativos e educativos, dos recursos da Unidade de Conservação. Disponível em https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/turismo_de_base_comunitaria_em_uc_2017.pdf

A demanda turística é baseada em análise feita sobre o perfil dos turistas, levando em consideração as questões de perfil social, econômico, motivações de viagem, o uso dos meios de hospedagem, dos estabelecimentos gastronômicos e atrativos turísticos e, principalmente, as expectativas sobre o local. Ou seja, a partir do perfil do visitante já traçado, obtém-se uma análise prévia do que deve ser aprimorado e estruturado para receber esses turistas. Essa pesquisa também deve contemplar a perspectiva dos moradores locais, seus desejos e anseios, já que o turismo sustentável também deve atender a população local, uma vez que se propõe a ser inclusivo.

Entende-se que o turismo sustentável se apoia no crescimento econômico redistributivo, principalmente quando está aliado diversos atores da sociedade, Assim, o fortalecimento do desenvolvimento do turismo se dá como promoção de setores produtivos de maneira atrelada ao revigoramento de múltiplas capacidades e potencialidades de cada município, a fim de estabelecer bases para a definição de ações e prioridades pré-definidas, propondo ainda ações de infraestrutura turística e possíveis criações de novas possibilidades atrativas.

Cabe destacar que o conceito de desenvolvimento sustentável se apoia na publicação do relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas: Nosso Futuro Comum, de 1987, o qual definido pelo desenvolvimento, que abarca às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações, ponderando as próprias necessidades. Segundo a Organização Mundial do Turismo (OMT), esse conceito teve sua acepção ampliada, abrangendo cinco dimensões: 1) Econômica; 2) Social; 3) Ambiental; 4) Político-Cultural; 5) Geográfico-Espacial.

A OMT, em 1995, ainda diz que o turismo sustentável é aquele que se coloca como ecologicamente suportável em longo prazo, economicamente viável, e assim, exercido com ética e socialmente equitativo para as comunidades locais. Essa concepção se dá mediante a integração do meio ambiente natural, cultural e humano, respeitando sempre a balança que caracteriza muitas destinações turísticas, em particular pequenas ilhas e áreas ambientalmente sensíveis.

A “Agenda 21 para a Indústria de Viagens e Turismo para o Desenvolvimento Sustentável”, divulgada em 1996, indica áreas prioritárias para o desenvolvimento de programas e procedimentos para a implementação do turismo sustentável, especialmente no âmbito do capítulo 30, que preconiza a adoção de códigos de conduta que promovam uma atuação responsável dos atores envolvidos em vista de sua importância no desenvolvimento econômico e social. Somado a essa perspectiva, o Código Mundial de Ética do Turismo, de 1999, constitui um plano de referência para o desenvolvimento racional e sustentável do turismo, para que seja resguardado o futuro da atividade turística, e o crescimento da contribuição do setor à

prosperidade econômica. As diretrizes apresentadas neste documento representam orientações importantes para a promoção do turismo sustentável, seja no nível público como na iniciativa privada, e não devem ser ignoradas pelos atores envolvidos no processo de seu desenvolvimento.

3.9.2 Ações e Metas

Quadro 3.46 – Ações, prazos e metas do Programa E.2.

Ação	Prazo	Meta
Elaborar Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto São Francisco	Curto Prazo	Elaborar o Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto São Francisco

3.9.3 Descrição das Ações do Programa

3.9.3.1 E.2.1 - Elaborar Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto São Francisco

3.9.3.1.1 Descrição da ação

O Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto São Francisco propõe uma ação de desenvolvimento estratégico da atividade turística para os municípios contidos no CH SF1 – Nascentes do Alto São Francisco, visando a promoção das possibilidades de aproveitamento das potencialidades turísticas dos Afluentes do Alto Rio São Francisco, com ênfase no incentivo ao Turismo Sustentável como ferramenta de desenvolvimento socioeconômico na região.

O Plano deverá prever ações de aproveitamento do potencial turístico com a implementação de infraestrutura adequada; a ampliação da oferta de roteiros turísticos de qualidade e diferenciados a partir do potencial local, tanto nos aspectos de recursos naturais quanto da cultura; diálogos com políticas públicas locais de incentivo ao turismo; capacitação de mão de obra; preservação ambiental e, ainda, a criação de um Conselho de Turismo de caráter regional.

O Plano Diretor de Turismo Ambiental deverá conter, minimamente, a análise dos seguintes elementos:

a) Inventário da oferta turística

Para que o turismo possa cumprir sua função de indutor de desenvolvimento, seguindo as premissas da ética e da sustentabilidade, são requeridos planejamento e gestão participativa e, para que isso ocorra, é preciso que as informações estejam disponibilizadas de forma precisa sobre um determinado destino ou região. Desse modo, a realização do Inventário da Oferta Turística se apresenta como o primeiro passo para o alcance desse objetivo.

De modo geral, a oferta turística constitui no conjunto de atrativos turísticos, serviços e equipamentos, infraestrutura de apoio ao turismo de um determinado destino utilizado em atividades designadas turísticas. Assim, o processo de inventariação da oferta consiste em levantar, registrar e divulgar os dados desta oferta, as instâncias de gestão e outros itens que viabilizam as atividades turísticas. O Inventário tem como objetivo disponibilizar as informações sobre o que o município possui de potencial para fins turísticos, para daí embasar ações de planejamento, gestão, promoção e comercialização do turismo. O Inventário se mostra eficaz, pois proporciona aos planejadores, gestores e turistas informações atuais e confiáveis sobre a localidade.

É fundamental que haja um trabalho de motivação da população, visando seu envolvimento, especialmente da sociedade civil organizada e instituições de ensino superior.

b) Capacitação

O turismo em uma determinada localidade não deve ser compreendido apenas como uma atividade econômica, na qual o lucro é o pilar central de desenvolvimento. Ao longo dos anos, observou-se que o turismo desordenado traz consequências predatórias, como o excesso de resíduos sólidos, o aumento da poluição, além da ampliação das desigualdades e o esgotamento dos recursos naturais. O turismo sustentável deve estar alinhado com a forma de pensar e preservar as histórias, as tradições, as culturas e, principalmente, os recursos naturais do território.

No turismo sustentável, o trabalho a ser desenvolvido com as comunidades locais é de suma importância, já que, por e através do turismo de base comunitária, a interação anfitrião-visitante se dá, ou seja, a participação é significativa para ambos e gera benefícios econômicos e de conservação para as comunidades e o meio ambiente local.

A capacitação deve ser fundamentada sobre a lógica da educação ambiental, uma vez que a região dos Afluentes do Alto Rio São Francisco apresenta grande biodiversidade de fauna e flora. A educação ambiental será utilizada como um dos recursos para minimizar os problemas relacionados ao meio ambiente, como efetiva aplicação da prática do desenvolvimento sustentável.

Na Figura 3.15 é apresentada a estruturação de atores para essa capacitação:

Figura 3.15 – Atores envolvidos na capacitação.

Estruturação da Capacitação	Objetivos	Periodicidade
Turismólogos, Administradores, Assistentes Locais, Agentes Ambientais, Geógrafos e Voluntários	Pesquisa e estruturação dos tópicos a serem abordados nos cursos.	Anual
Público-alvo da Capacitação	Objetivos	Periodicidade
Setor Privado Local e Moradores que trabalhem com: Agências, operadoras e transportes turísticos. Meios de hospedagem e estabelecimentos gastronômicos. Setor de eventos, lazer e entretenimento.	Apresentar sobre conceitos fundamentais sobre o turismo, como é a prática desta atividade; Os impactos da área e comercialização do turismo; O turismo de base comunitária e a educação ambiental; O planejamento da comunidade e o empreendedorismo; Criação de projetos para a área e trabalho com o seu empreendimento com as práticas da capacitação.	Semestral
Guias de Turismo e Sociedade Civil		
Moradores Local que tem o interesse de trabalhar com o turismo		
Acompanhamento e Análise das Ações	Objetivos	Periodicidade
Prefeituras Municipais, Secretária de Estado de Cultura e Turismo	Análise dos resultados alcançados com as capacitações e monitoramento das atividades.	Semestral

Fonte: Elaboração Própria.

O conteúdo dos cursos deve ter como base o turismo sustentável e de base comunitária. Sua estruturação e planejamento deve ser dialogado com as comunidades, demonstrando assim a valia dessa participação diante da economia local. E como forma de fomentar esse processo continuamente, os cursos devem ser ministrados com certa periodicidade, recomendável de forma semestral, para manter o engajamento das comunidades, além da realização de oficinas para diálogos entre os setores e apresentação de novos projetos.

c) Criação de Conselho Regional de Turismo

Com o objetivo de apoiar o desenvolvimento dos polos de turismo, sugere-se como estratégia um modelo de planejamento com forte compromisso com o engajamento da sociedade na definição das ações, reconhecendo-a como instrumento legítimo de participação no processo decisório. Neste sentido, o Conselho Regional de Turismo deverá reunir os atores envolvidos na atividade turística em seus diversos aspectos e em nível regional.

O Conselho deve ser um espaço sistematizado para o planejamento, a deliberação e viabilização de ações que concorram para o desenvolvimento do turismo.

O modelo de gestão proposto está contido no Programa de Regionalização do Turismo (PRT), criado pelo Ministério do Turismo, para mobilizar, articular e coordenar as ações locais, para garantir uma maior competitividade no turismo. É definido pelo Ministério do Turismo como um trabalho de “convergência e a interação de todas as ações desempenhadas pelo MTur com estados, regiões e municípios brasileiros. Seu objetivo principal é o de apoiar a estruturação dos destinos, a gestão e a promoção do turismo no País”. (MTur, 2017).

O turismo, em cada cidade da Bacia Hidrográfica do Alto São Francisco, possui diferentes estágios. Cidades como Arcos, Capitólio, Lagoa da Prata e São Roque de Minas já possuem estruturas turísticas: meios de hospedagem, atrações e roteiros bastante estruturados. Além disso, algumas dessas cidades integram os chamados Circuitos Turísticos.

Portanto, é necessário que este conselho dialogue de forma igualitária perante todos os municípios, estudando de forma abrangente as potencialidades e capacidades, sempre indo de encontro com as principais características da região, o meio ambiente.

O Conselho Regional de Turismo deve ser uma ponte dos poderes públicos, empresários, sociedade civil e as comunidades, para que assim seja desenvolvido um trabalho conjunto das ações, com o objetivo de organizar e impulsionar o desenvolvimento turístico. É importante ressaltar que os municípios devem possuir certas ações autônomas de acordo com as suas necessidades e seu planejamento, e que o papel do conselho é coordenar e fortalecer os trabalhos que atendam a todos os municípios que fazem parte do mesmo.

Seguindo os pilares de desenvolvimento sustentável, o Conselho deve estar pautado no:

- Estudo das potencialidades e capacidades turísticas, com trabalho constante nas demandas.
- Proposição de ações voltadas às localidades, e que tenham processo participativo da sociedade civil.
- Monitoramento e controle das ações e atividades realizadas.
- Fortalecimento e consolidação do segmento de turismo sustentável e de base comunitária, fomentando as atividades sustentáveis.

3.9.3.1.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Elaboração do Termo de Referência;
- 0,50 – Contratação dos Serviços de Elaboração do Plano Diretor de Turismo Ambiental;

- 0,75 – Acompanhamento e Conclusão do Plano Diretor de Turismo Ambiental;
- 1,00 – Emissão de Nota Técnica com Indicações de Articulação para Efetivação do Plano Diretor

3.9.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Elaboração do Termo de Referência

A entidade delegatária deverá estruturar Termos de Referência com a contribuição do Comitê SF1, contendo todos os elementos metodológicos para a realização dos serviços, incluindo descrição das etapas de trabalho, definição de metodologias de participação, equipe técnica mínima a ser envolvida, cronograma de trabalho e produtos esperados, bem como orçamento para a execução dos serviços

2º Passo – Contratação dos Serviços de Elaboração do Plano Diretor de Turismo Ambiental

A partir da emissão do Termo de Referência, a entidade delegatária deverá proceder à elaboração do Edital de Licitação Pública, de acordo com as práticas licitatórias adotadas pela entidade delegatária, com posterior acolhimento, análise de habilitação e julgamento das propostas, para fins de adjudicação do Contrato à empresa consultora para a realização dos serviços.

3º Passo – Acompanhamento e Conclusão do Plano Diretor de Turismo Ambiental

Após a emissão da Ordem de Início, a entidade delegatária e um Grupo de Acompanhamento Técnico especialmente formado, com membros do Comitê SF1 e eventualmente com outros integrantes convidados, deverá acompanhar o andamento dos serviços, em todas as suas etapas, sugerindo correções e adequações técnicas, nos limites do Termo de Referência, até a entrega final de todos os produtos técnicos previstos.

4º Passo – Emissão de Nota Técnica com Indicações de Articulação para Efetivação do Plano Diretor de Turismo Ambiental

Considerando que as ações vinculadas à efetiva implementação de um Plano Diretor de Turismo Ambiental extrapolam o âmbito do sistema de gestão de recursos hídricos, caberá ao Comitê SF1, como patrocinador da ação, iniciar a articulação entre outros atores fora do sistema para dar início efetivo às ações de implementação do Plano Diretor de Turismo Ambiental.

3.9.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.47 são apresentados custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.47 – Cronograma e orçamento das ações do Programa E.2.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
E.2.1 Elaboração do Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto São Francisco				1.200.000,00

O custo Ação E.2.1 Elaboração Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto São Francisco foi estimado com base em valores de contratação de Consultoria de serviços de natureza semelhante.

3.9.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula com todos os outros programas constantes deste Plano de Ações, considerando o potencial do uso destas ações como tema e difusor de ações relacionadas à gestão dos recursos hídricos em prol de um ambiente saudável e sustentável.

3.10 E.3 EDUCAÇÃO PARA AS ÁGUAS

3.10.1 Objetivos e Justificativas

No âmbito de um Plano Diretor de Bacia Hidrográfica, a Comunicação e Educação Ambiental são compreendidas como um conjunto de ações voltadas a mobilizar e contribuir para um comportamento mais adequado para a preservação dos recursos hídricos através da preparação e disseminação de conhecimentos e informações que permitam compreender e refletir sobre aspectos dos ciclos hidrológicos que não são evidentes para os atores sociais e produtivos. A partir destes conhecimentos e novas experiências, desenvolvem-se novas percepções acerca do ambiente de maneira geral e dos recursos hídricos em particular, interferindo não apenas na mudança de comportamento individual do público atingido diretamente por estas ações, mas também contribuindo para uma mudança de comportamento coletivo, seja pelo exemplo, seja pela sinergia que o confronto de diferentes posturas proporciona.

Este programa segue o estabelecido pela Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, regulamentada pelo Decreto nº. 4.281/02.

O programa tem como objetivos:

- Produzir, divulgar e promover ações de Educação Ambiental voltadas aos recursos hídricos da bacia;
- Produzir materiais e desenvolver métodos que possam ser utilizados pelas ações de Educação Ambiental existentes na bacia dentro de suas respectivas programações e atividades;

- Estabelecer convênio e parcerias com as coordenações de Educação Ambiental das Secretarias de Educação municipais e estaduais visando a inserção das informações, materiais e métodos desenvolvidos no escopo da área da SF1;
- Fornecer informações sobre a água e seus usos, a preservação e conservação dos corpos hídricos, a manutenção da qualidade, o uso de agrotóxicos e o descarte apropriado de embalagens, e outros temas referentes de forma qualificada, através de oficinas, palestras e materiais específicos, atendendo a demandas e requisições de instituições e atores sociais estratégicos na bacia SF1;
- Favorecer a instauração de um cenário apropriado ao diálogo, à gestão participativa e à atuação responsável no âmbito das transformações necessárias previstas na execução dos programas da SF1;
- Contribuir para o exercício da cidadania ativa do público-alvo, proporcionando assim meios para a produção e aquisição de conhecimento.

3.10.2 Ações e Metas

Quadro 3.48 – Ações, prazos e metas do Programa E.3.

Ação	Prazo	Meta
Implementação do Programa de Comunicação e Educação Ambiental	Longo Prazo	Implantar Programa de Educação Ambiental, com avaliação anual de resultados

3.10.3 Descrição das Ações do Programa

3.10.3.1 E.3.1 - Implementação do Programa de Comunicação e Educação Ambiental

3.10.3.1.1 Descrição da ação

O programa será dirigido para diversos segmentos da sociedade, sendo abordados os seguintes temas: tratamento de esgoto, racionalização do uso da água, coleta seletiva, para a população como um todo; uso de agrotóxicos, descarte correto de embalagens e/ou recipientes vazios, controle de erosão, incluindo boas práticas e uso conservacionista do solo, proteção de áreas de recarga e implementação de práticas de aumento da infiltração da água no solo, plantio direto e outras práticas e manejos agro culturais, como consórcios produtivos, agroflorestas, etc.; e os recursos hídricos do país, bacia hidrográfica, contexto econômico-social da região e sua relação com a bacia, impactos naturais e antrópicos existentes na bacia, ações que interferem no sistema natural da região da bacia, relações mais amplas entre os elementos físicos e sociais que compõem e interferem no meio ambiente, para os alunos da rede pública.

O Programa de Comunicação e Educação Ambiental deverá se estruturar sobre as modalidades formal e não formal, englobando estratégias interdisciplinares e integrada entre diversos setores da sociedade.

Educação ambiental no ensino formal é desenvolvida nos currículos das instituições públicas e privadas vinculadas aos sistemas federais, estaduais e municipais de ensino. Deve ser desenvolvida como prática educativa integrada, contínua, permanente, inter e transdisciplinar, em todos os níveis e modalidades educacionais. A educação básica (ensinos infantil, fundamental e médio), especial, profissional, EJA e superior devem adotar conteúdos relacionados ao meio ambiente e à formação de hábitos e atitudes pessoais e coletivas que preservem a qualidade de vida e os recursos naturais do país e do planeta. Os conteúdos formais relacionados aos ensinos fundamental e médios estão nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs – tratam dos temas transversais às disciplinas formais), onde estão especificados os objetivos e as metas que a educação ambiental deve atingir para os estudantes destes níveis.

A educação ambiental não formal são “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (Lei 9.795/1999, artigo 13). São desenvolvidas, portanto, fora do ambiente escolar convencional.

São consideradas ações não formais de educação ambiental, entre outras, a divulgação de conteúdos que estimulem a sensibilização e capacitação da sociedade para a importância das Unidades de Conservação, inclusive de suas populações tradicionais (indígenas, quilombolas, caboclos, ribeirinhos, pescadores). A sensibilização dos agricultores para as questões ambientais e as atividades de ecoturismo também estão relacionadas como atividades não formais de educação ambiental no ensino brasileiro.

São previstas as seguintes ações:

- Identificação e cadastramento das ações de Educação Ambiental existentes na bacia, bem como prospecção de ações de Educação Ambiental e atualização do cadastro;
- Avaliação do perfil e das oportunidades de inserção dos temas de interesse local na programação de Educação Ambiental na bacia;
- Realização de parcerias e convênios com órgãos de governo responsáveis pela política de Educação Ambiental na bacia, bem como com instituições não governamentais atuantes nesta área;
- Realizar atividades de capacitação para formar agentes multiplicadores que possam disseminar conhecimento específico acerca dos recursos hídricos. A capacitação de agentes de Educação Ambiental tem por objetivo atingir segmentos variados de público-

alvo na bacia, ocasionando a transversalidade que é inerente ao Plano de Educação Ambiental e de Comunicação Social, servindo de apoio à execução dos demais programas do PDRH da CH SF1;

- Elaboração de atividades de reciclagem de resíduos sólidos e conscientização sobre a diminuição na produção destes resíduos;
- Elaboração de atividades que estimulem a racionalização do uso de água para diminuição das perdas, com o objetivo de reduzir os desperdícios e valorizar os serviços;
- Elaboração de atividades que orientem sobre a diminuição do uso de agrotóxicos na agricultura e a importância do correto descarte de embalagens e recipientes vazios;
- Elaboração da estratégia e da proposta de desenvolvimento de materiais e métodos do PEA para a bacia;
- Elaborar diretrizes de elaboração dos materiais e métodos do PEA da bacia;
- Realizar oficinas de apresentação e discussão dos materiais e métodos produzidos na SF1 e workshop de avaliação.

3.10.3.1.2 Indicadores da Ação

Os indicadores da Ação, conforme metodologia de avaliação dos PDRHs, estão assim definidos:

- 0,25 – Elaboração de Ementa de Programa de Comunicação e Educação Ambiental;
- 0,50 – Articulação com Instituições Parceiras;
- 0,75 – Execução do Programa de Educação Ambiental;
- 1,00 – Avaliação dos Resultados.

Na avaliação dos resultados, esta ação também pode empregar indicadores diretos de avanço, tais como:

- Nº de eventos (cursos, palestras, oficinas, etc) realizados;
- Nº de participantes nas ações do Programa de Comunicação e Educação Ambiental.

3.10.3.1.3 Esquema Gerencial de Implementação da Ação

O esquema gerencial proposta para a presente ação consta do seguinte:

1º Passo - Elaboração de Ementa de Programa de Comunicação e Educação Ambiental

O CBH SF1, com o apoio da entidade delegatária e Igam, e com base nas ações de Comunicação e Educação Ambiental já em andamento nas outras CHs, deverá estabelecer temas prioritários e conteúdo mínimo para ações educativas na bacia, estruturando minuta de Ementa para o Programa.

2º Passo – Articulação com Instituições Parceiras

Preferencialmente através de evento público, o CBH SF1 deverá se articular com instituições de ensino, de assistência técnica rural ou entidades representantes de grandes usuários, deverá definir linhas de colaboração e integração com as ações do PEA, viabilizando a disponibilização de datas, instrutores, materiais e instalações para a realização dos eventos e ações constantes no Programa.

3º Passo – Execução do Programa de Comunicação e Educação Ambiental

Concluídas as etapas anteriores, se dará início às ações do Programa de Comunicação e Educação ambiental, de acordo com a Ementa e linhas de cooperação estipuladas com organizações parceiras.

4º Passo – Avaliação dos Resultados

Ao final de cada ano, com o apoio de especialista na área, será elaborado pelo CBH relatório de avaliação do Programa de Comunicação e Educação Ambiental, apresentando quantitativos e avaliação subjetiva dos resultados, indicando ações de melhoria possíveis.

3.10.4 Cronograma e Custo das Ações

No Quadro 3.49 são apresentados os custos estimados para execução das ações.

Quadro 3.49 – Cronograma e orçamento das ações do Programa E.3.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)
E.3.1 Implementação do Programa de Comunicação e Educação Ambiental				3.000.000,00

A educação ambiental é uma ação permanente, devendo ser executada ao longo de todo o horizonte de planejamento do PDRH, demandando contratação de profissional especializado em educação ambiental, estrutura física e de apoio, bem como verbas para a elaboração de materiais educativos e para apoio para o fortalecimento de ações de educação ambiental.

3.10.5 Interdependência com outros Programas

Este programa, em suas ações, se articula com todos os outros programas constantes deste Plano de Ações, considerando o potencial do uso destas ações como tema e difusor de ações relacionadas à gestão dos recursos hídricos em prol de um ambiente saudável e sustentável.

3.11 SÍNTESE DOS PROGRAMAS

Os cinco componentes definidos no Plano de Ação do PDRH SF1 compõem 10 Programas e 22 ações, tendo um orçamento total estimado em R\$ 302.201.282,0, considerando o horizonte de planejamento de 20 anos (Quadro 3.50).

Quadro 3.50 – Orçamento do Plano de Ações, por Programa.

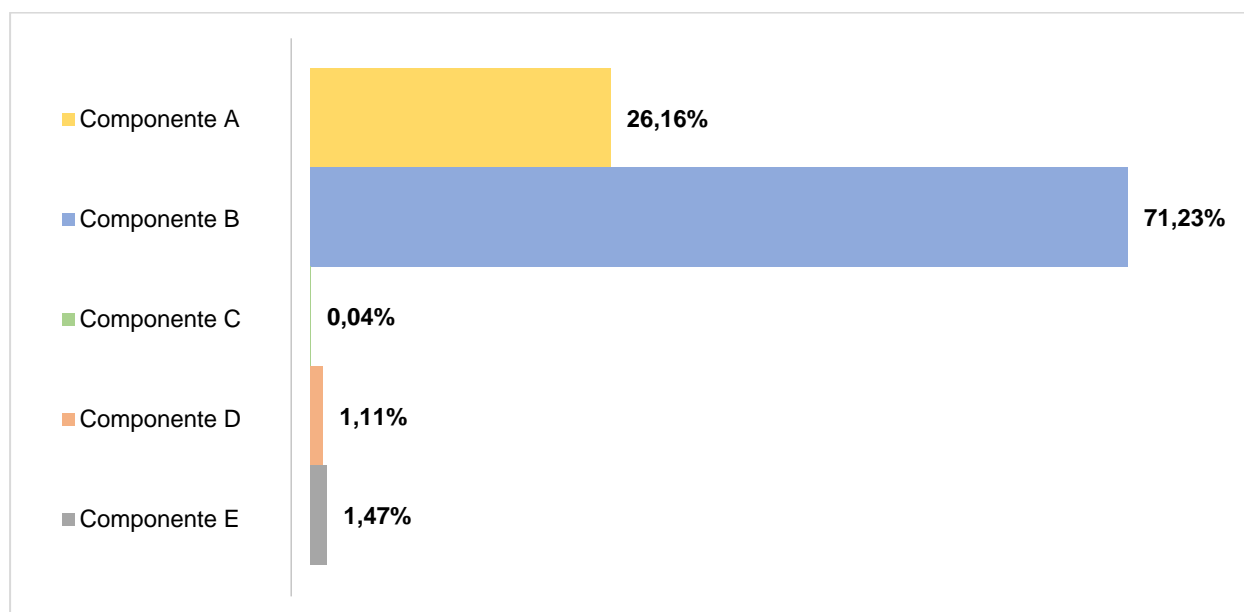
Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 -10 anos)	Longo Prazo (10 -20 anos)	Custo (R\$)
Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental				
A.1.1 - Definição de áreas prioritárias para a implementação de projetos hidroambientais				-
A.1.2 - Implementação de novos projetos hidroambientais				75.000.000,0
A.1.3 - Monitoramento da efetividade dos projetos				-
A.1.4 - Elaboração de plano diretor de controle de erosão				1.500.000,0
A.2.1 - Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia				750.000,0
A.2.2 - Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas e emissão de nota técnica com proposição de ações de contingência				1.800.000,0
SUB-TOTAL				79.050.000,0
Componente B - Saneamento Ambiental				-
B.1.1 - Implementação do programa de efetivação do enquadramento				201.086.667,0
B.1.2 - Elaboração de Planos Municipais de Saneamento				1.200.000,0
B.2.1 - Implementar o programa de apoio da política de RSU nos municípios da bacia SF1				12.958.220,0
SUB-TOTAL				215.244.887,0
Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos				-
C.1.1 - Elaboração de planos de contingência				115.200,0
SUB-TOTAL				115.200,0
Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos				-
D.1.1 - Ampliação da rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água				-
D.1.2 - Execução de campanhas exploratórias de análise de qualidade de água				1.982.000,0
D.1.3 - Monitoramento de vazão em apoio ao programa de efetivação do enquadramento				511.200,0
D.1.4 - Desenvolvimento de aplicativo de fiscalização				80.000,0
D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1				75.000,0
D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários				115.200,0
D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual				350.000,0
D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA				-
D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas				250.000,0
SUB-TOTAL				3.363.400,0
Componente E - Ações Transversais				-
E.1.1 - Implementar programa de fomento e investigação científica				227.795,0
E.2.1 - Elaborar plano diretor de turismo ambiental do alto São Francisco				1.200.000,0
E.3.1 - Implementação do programa de comunicação e educação ambiental				3.000.000,0
SUB-TOTAL				4.427.795,0
TOTAL GERAL				302.201.282,0

Fonte: Elaboração própria.

Deste montante, R\$ 201.086.667,00 são referentes ao Programa B.1.1 - Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento, correspondendo a aproximadamente 66,54% do total do orçamento do Plano, o que traduz de maneira clara o direcionamento das ações para o tema do saneamento da bacia. Com efeito, o lançamento de esgotos domésticos foi identificado como um dos principais problemas que influenciam na qualidade da água da bacia.

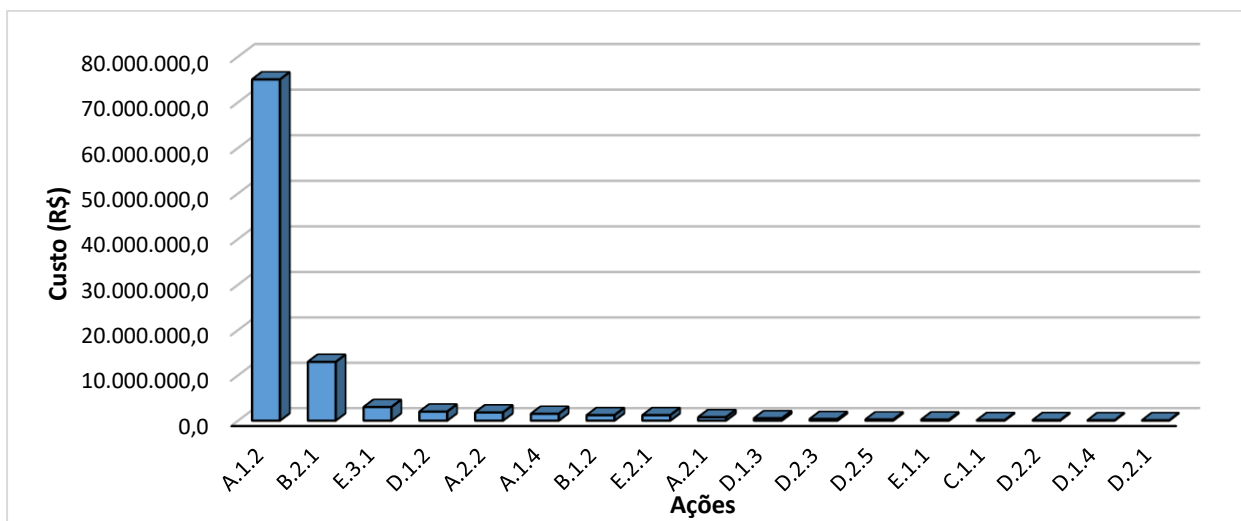
Desta forma, o Componente B – Saneamento Ambiental, que agrupa além das ações de enquadramento, os Planos Municipais de saneamento e a implementação de programa de apoio da Política de Resíduos Sólidos, concentra 71,23% do orçamento estimado. A parcela restante se distribui entre as demais componentes nas seguintes porcentagens: Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental corresponde a 26,16%, Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos corresponde a 0,04%, Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos corresponde a 1,11% e a Componente E - Ações Transversais engloba 1,47% (Figura 3.16).

Figura 3.16 – Percentual do orçamento estimado por componente.



É possível discriminar a alocação prioritária de recursos na Figura 3.17, onde são alinhados os programas em ordem decrescente de valor. A fim de evitar uma discrepância gráfica entre as estimativas apresentadas para o programa B.1.1 (Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento), com custo de R\$ 201.086.667,00, e os demais, o mesmo foi suprimido do gráfico apresentado na Figura 3.17.

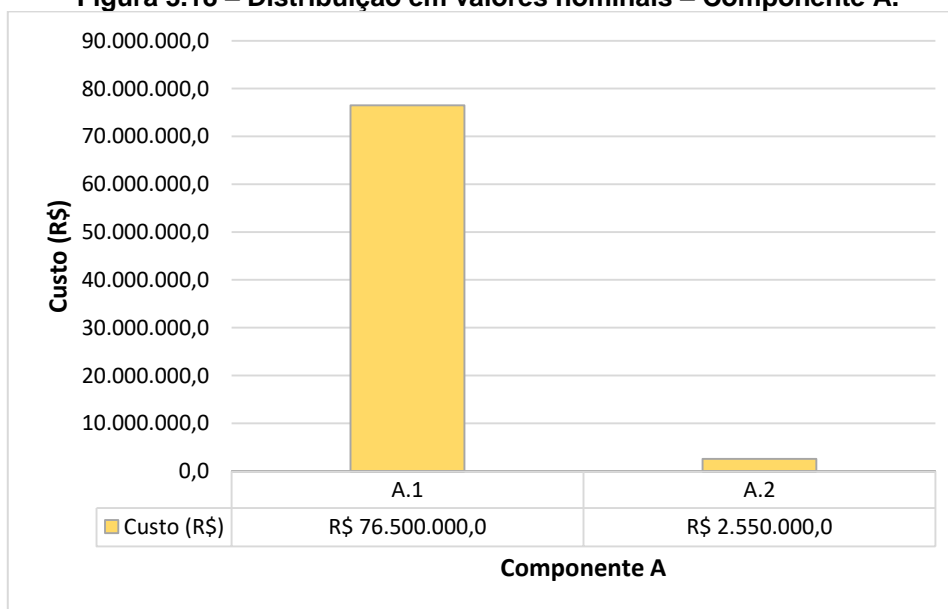
Figura 3.17 – Discriminação prioritária em ordem decrescente de custos dos programas, sem a computação do programa B.1.1.



3.11.1 Composição do Custo do Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental

No âmbito do Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental, voltado às questões de ordenação territorial, preservação ambiental e controle do uso do solo, estão englobados os Programas A.1 - *Avanço nos Projetos Hidroambientais*, para o qual é destinada a maior parcela de recursos, e A.2 - *Urbanização Consciente*. A distribuição, em valores nominais, é vista na Figura 3.18.

Figura 3.18 – Distribuição em valores nominais – Componente A.

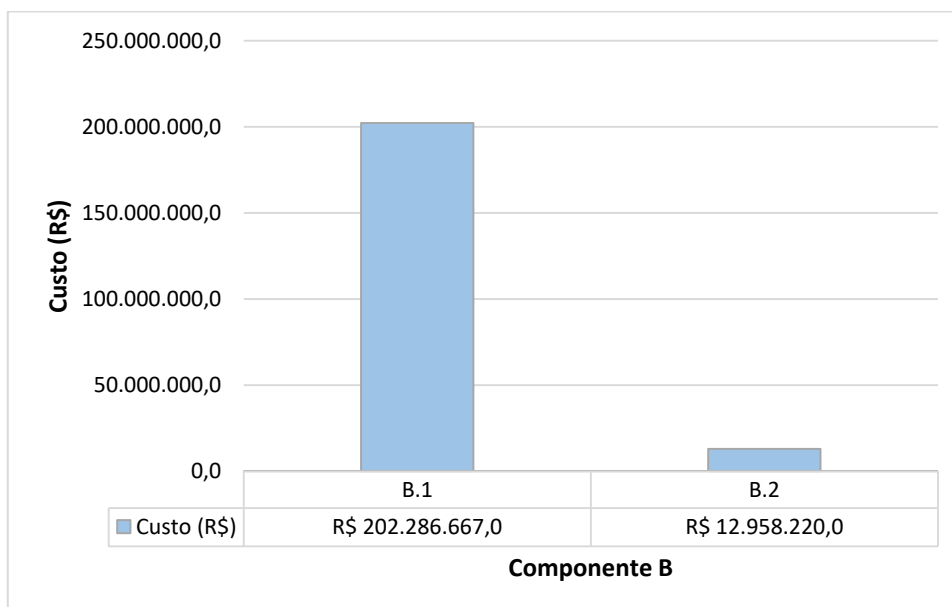


3.11.2 Composição do Custo do Componente B - Saneamento Ambiental

No âmbito do Componente B - Saneamento Ambiental, conforme já referido, predominam amplamente a alocação dos recursos no Programa B.1 - *Enquadramento dos Corpos D'água*. O Programa B.2 - *Fim dos Lixões*, está contemplado com um valor menor, destinado à

implementação do programa de apoio da política de RSU nos municípios da bacia SF1. A distribuição, em valores nominais, é vista na Figura 3.19.

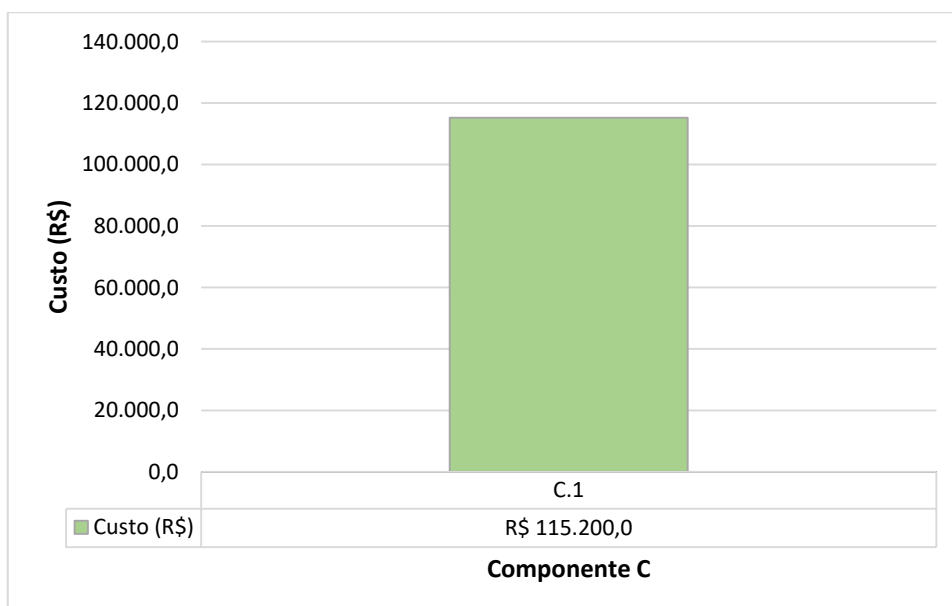
Figura 3.19 – Distribuição em valores nominais – Componente B.



3.11.3 Composição do Custo do Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos

O Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos abrange um único Programa designado C.1 - *Garantia de Água*, cujo valor é visto na Figura 3.20.

Figura 3.20 – Distribuição em valores nominais – Componente C.

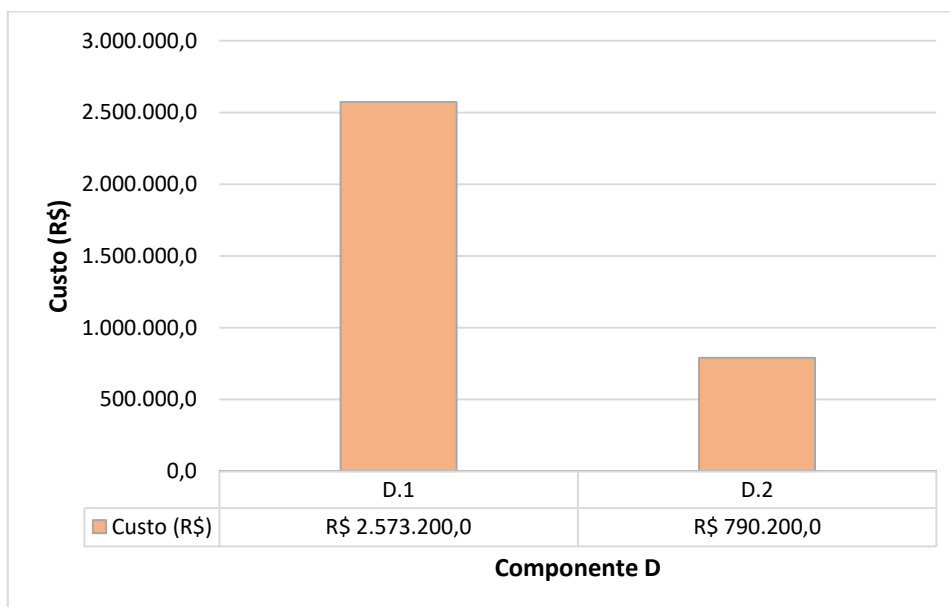


3.11.4 Composição do Custo do Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos

Quanto ao Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos, que abrange ações voltadas à melhoria dos instrumentos de gestão e ampliação da capacidade gerencial, merece destaque na

alocação de recursos o *Programa D.1 - Mais Monitoramento*, seguido pelo *Programa D.2 - Gestão Integrada*. A distribuição, em valores nominais, é vista na Figura 3.21.

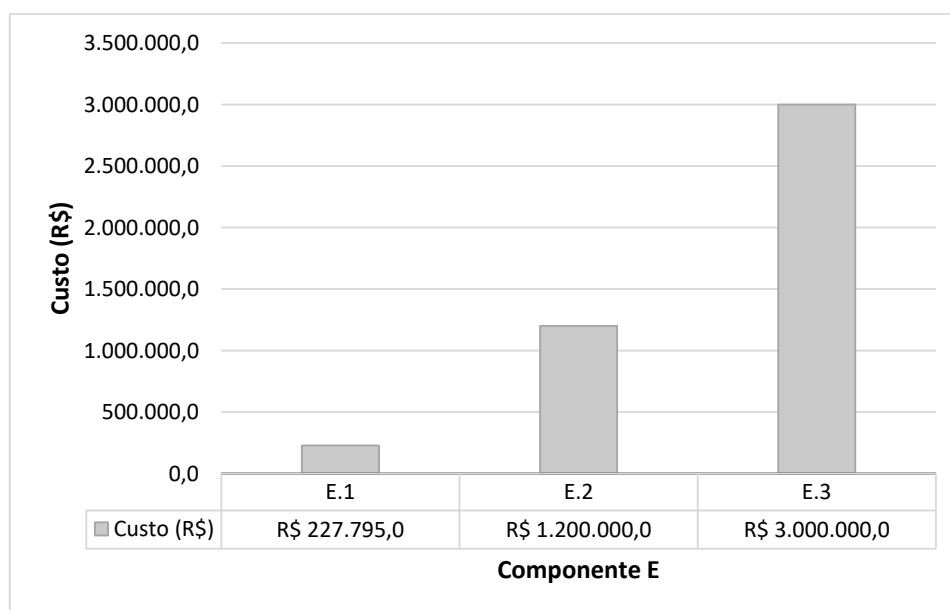
Figura 3.21 – Distribuição em valores nominais – Componente D.



3.11.5 Composição do Custo do Componente E - Ações Transversais

Quanto ao Componente E - Ações Transversais, merece destaque na alocação de recursos no *Programa E.3 - Educação para as Águas*, seguido pelo *Programa E.2 - Berço das Águas*. A distribuição, em valores nominais, é vista na Figura 3.22.

Figura 3.22 – Distribuição em valores nominais – Componente E.



3.11.6 Responsabilidades e Fonte de Recursos

Conforme visto no Quadro 3.50, percebe-se que existe uma concentração de ações voltadas ao Curto Prazo, o que pode acarretar uma dificuldade gerencial na implementação dos Programas, considerando limitações organizacionais conhecidas.

Esta concentração ocorre pelo fato de não haver uma relação de precedência entre os distintos Programas, de forma que não existem caminhos críticos estabelecidos. Todos eles podem ser iniciados de imediato, e são demandas legítimas e necessárias dentro do que foi estabelecido nas fases de Diagnóstico, Prognóstico e Enquadramento dos Corpos de Água. Caberá ao Comitê, portanto, dentro deste cenário, eventualmente escalonar, de maneira pactuada, o início de determinadas ações que podem ser postergadas, de maneira a contemplar limitações ou oportunidades que venham a surgir.

Como exemplo, tanto a ação A.1.4 - Elaboração de Plano Diretor de Controle de Erosão, quanto a ação E.2.1 - Elaboração do Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto São Francisco, entre outras, podem ser iniciadas no período de Médio Prazo, após a revisão prevista do PDRH SF1, quando já estarão maturadas muitas expectativas e vivências na implementação do mesmo.

Os programas e ações propostos, organizadas em seus respectivos componentes, não poderão ser implementados de imediato e de forma simultânea. São necessários períodos de busca de recursos, preparação das ações e capacidade institucional de processamento e execução das ações, além, obviamente, de recursos disponíveis.

Uma grande quantidade de ações está definida como sendo de responsabilidade do CBH SF1, com a assessoria da entidade delegatária. É, antes de tudo, um reconhecimento do engajamento constante e extremamente atento aos problemas e necessidades da bacia. São definições de cunho político (no sentido de articulação entre os diversos atores) e estratégico que conferem ao Comitê o necessário empoderamento e qualificação tantas vezes exigidas pelo mesmo. A fonte primordial de recursos destas ações é resultante do instrumento da Cobrança, seja ela da calha Federal, vinculado ao CBH São Francisco, quanto ao que se pretende implementar na CH SF1.

Também existem ações que competem ao Igam, como órgão gestor dos recursos hídricos em Minas Gerais, notadamente aquelas relacionadas à implementação dos instrumentos de gestão e ampliação da rede de monitoramento. Estas ações serão implementadas prioritariamente com recursos orçamentários do próprio Igam ou FHIDRO.

Por fim, o montante maior do custo estimado para o Plano de Ações cabe às operadoras dos sistemas de saneamento nos municípios da bacia, sejam ela a COPASA ou os próprios municípios. Para estes fins, existem uma série de fontes de recursos disponíveis, desde orçamento próprio, recursos do Orçamento da União, emendas parlamentares ou uma série de

fundos vinculados a organismos federais (Caixa Econômica Federal, Codevasf, Ministério do Desenvolvimento Regional, etc.).

No Quadro 3.51 constam as responsabilidades e fontes sugeridas para cada ação do Plano de Ações do PDRH SF1.

Quadro 3.51 – Responsabilidades e fontes sugeridas para cada ação.

Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)	Principal Executor	Fonte Recursos
Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental						
A.1.1 - Definição de áreas prioritárias para a implementação de projetos hidroambientais				-	CBH SF1/ Entidade Delegatária	-
A.1.2 - Implementação de novos projetos hidroambientais				75.000.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária/ Parcerias Institucionais (ANA, Codevasf, Copasa, Iniciativa Privada)	Cobrança/ Parcerias Institucionais
A.1.3 - Monitoramento da efetividade dos projetos				-	Entidade Delegatária	-
A.1.4 - Elaboração de plano diretor de controle de erosão				1.500.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
A.2.1 - Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia				750.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
A.2.2 - Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas e emissão de nota técnica com proposição de ações de contingência				1.800.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
SUB-TOTAL				79.050.000,0		
Componente B - Saneamento Ambiental				-		
B.1.1 - Implementação do programa de efetivação do enquadramento				201.086.667,0	Cias de Saneamento	Orçamento Próprio; OGU; CEF; Emendas Parlamentares; Fundos Federais
B.1.2 - Elaboração de Planos Municipais de Saneamento				1.200.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
B.2.1 - Implementar o programa de apoio da política de RSU nos municípios da bacia SF1				12.958.220,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
SUB-TOTAL				215.244.887,0		
Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos				-		
C.1.1 - Elaboração de planos de contingência				115.200,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária/ Igam	Cobrança
SUB-TOTAL				115.200,0		

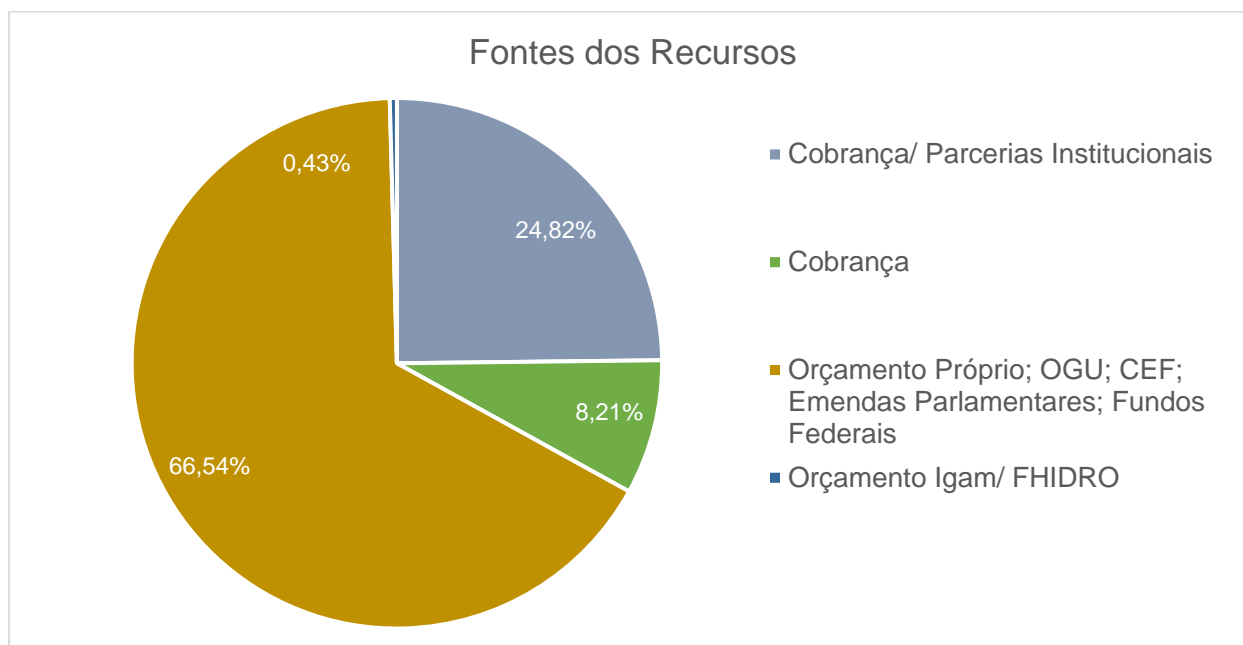
Ação	Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5-10 anos)	Longo Prazo (10-20 anos)	Custo (R\$)	Principal Executor	Fonte Recursos
Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos				-		
D.1.1 - Ampliação da rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água				-	Igam	Orçamento Igam/ FHIDRO
D.1.2 - Execução de campanhas exploratórias de análise de qualidade de água				1.982.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
D.1.3 - Monitoramento de vazão em apoio ao programa de efetivação do enquadramento				511.200,0	Igam	Orçamento Igam/ FHIDRO
D.1.4 - Desenvolvimento de aplicativo de fiscalização				80.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1				75.000,0	Igam	Orçamento Igam/ FHIDRO
D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários				115.200,0	Igam	Orçamento Igam/ FHIDRO
D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual				350.000,0	Igam	Orçamento Igam/ FHIDRO
D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA				-	Igam	-
D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas				250.000,0	Igam	Orçamento Igam/ FHIDRO
SUB-TOTAL				3.363.400,0		
Componente E - Ações Transversais				-		
E.1.1 - Implementar programa de fomento e investigação científica				227.795,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
E.2.1 - Elaborar plano diretor de turismo ambiental do alto São Francisco				1.200.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança
E.3.1 - Implementação do programa de comunicação e educação ambiental				3.000.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária/Igam	Cobrança
SUB-TOTAL				4.427.795,0		

Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 3.23 são indicados os percentuais correspondentes a cada fonte de recursos, a maior parcela dos investimentos previstos deverá ter origem nos recursos captados pelas companhias de saneamento (através de orçamento próprio; Orçamento Geral da União - OGU; Caixa Econômica Federal - CEF; Emendas Parlamentares; Fundos Federais, etc.) somando 66,54% do montante total estimado. Os Projetos Hidroambientais também respondem por uma parcela importante no volume total estimado – 24,82%, tendo sua origem nos valores da Cobrança e nas parcerias institucionais que atualmente já aportam valores nestas ações, tais como Agência

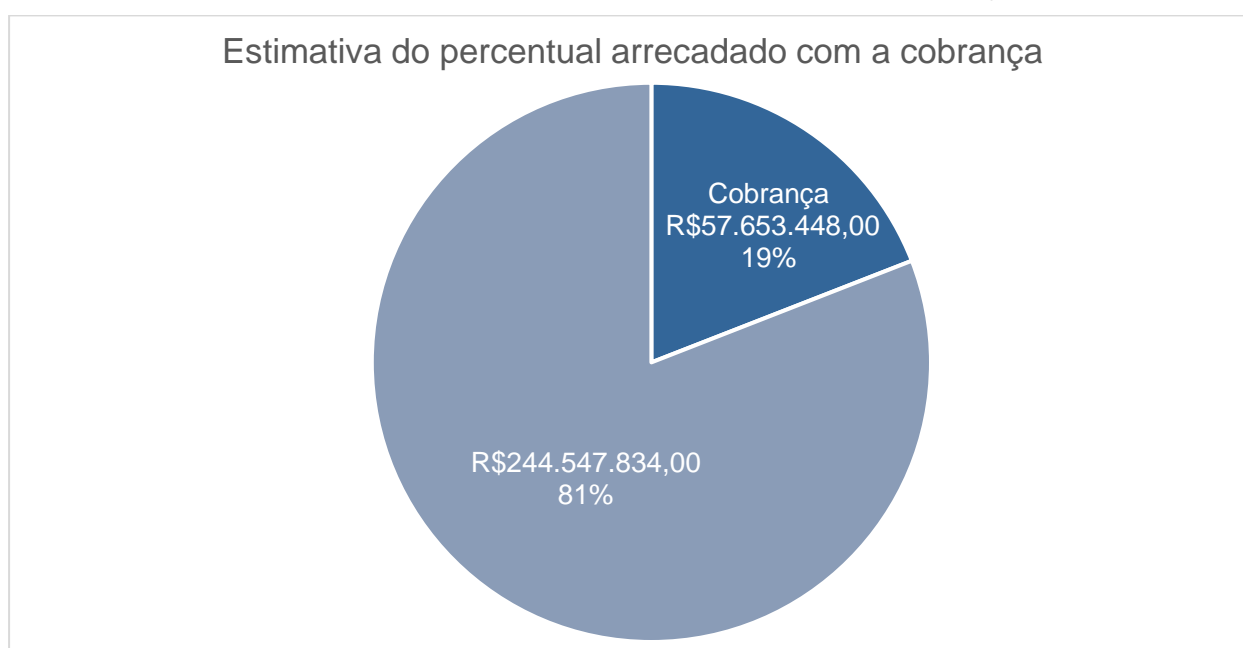
Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, Codevasf, COPASA, e entidades privadas. A Cobrança deverá aportar valores estimados em 8,21%.

Figura 3.23 – Origem dos recursos.



Ao se tratar da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, tópico discutido em detalhe no Item 4 deste Plano, estimou-se um valor arrecadado de R\$ 2.882.672,40 por ano. Para o horizonte de 20 anos, correspondente ao prazo de execução das ações do plano, a arrecadação estimada é de R\$ 57.653.448,00. Assim, conforme ilustrado na Figura 3.24, os valores provindos da cobrança correspondem a 19% do valor integral do Plano de Ações.

Figura 3.24 – Percentual dos recursos provindo da Cobrança.



3.11.7 Hierarquização e Tipologia das Ações

3.11.7.1 Hierarquização

As ações definidas para o PDRH SF foram classificadas em categorias, em função da relevância e da urgência que apresentam, de forma a possibilitar a sua hierarquização. O processo de hierarquização tem o objetivo de orientar a alocação das ações no cronograma do PDRH e o ajuste da dotação de esforços, estando, portanto, condicionada à previsão de disponibilidade de recursos e à articulação com o conjunto de ações.

Para a definição do grau de relevância, foram considerados os seguintes critérios:

- Relevância alta: As ações são importantes para fazer frente aos principais problemas identificados nas fases de diagnóstico e prognóstico, bem como são essenciais para atingir as metas de Enquadramento dos Corpos de Água ou são necessárias para o alcance de outras ações.
- Relevância Intermediária: O alcance isolado desta meta não terá impacto importante na obtenção das metas de Enquadramento ou trará benefício importante apenas no âmbito do programa correspondente, com pequena expressão para os demais programas.

Para a definição do grau de urgência, por sua vez, foram utilizados os seguintes critérios:

- Urgência alta: A ação, ao não ser realizada com a maior brevidade possível, implica no comprometimento das metas de Enquadramento; ou implica na manutenção ou agravamento de quadros diagnósticos desfavoráveis de qualidade ambiental na bacia.
- Urgência intermediária: A ação prevista pode ser deslocada no cronograma sem maiores implicações quanto ao resultado final do Programa de que faz parte, caso o PDRH não disponha dos recursos institucionais ou financeiros para sua realização dentro do cronograma previsto.

Assim, cada meta recebeu uma nota de 1 (intermediária) a 2 (alta) para cada um dos dois fatores considerados (relevância e urgência). A soma destas notas resultou em valores entre 4 (maior hierarquia ou hierarquia 1) a 2 (menor hierarquia ou hierarquia 5), correspondendo a cinco níveis de hierarquização das metas, de acordo com o Quadro 3.52.

Quadro 3.52 – Critérios de hierarquização das metas executivas do PDRH.

Relevância	Urgência	Soma	Cor símbolo
Alta (2)	Alta (2)	4	Red
	Intermediária (1)	3	Yellow
Intermediária (1)	Alta (2)	3	Yellow
	Intermediária (1)	2	Green

Os resultados da hierarquização das metas executivas do PDRH são apresentados no Quadro 3.53. Foi utilizada uma legenda de cores que facilitam a identificação do nível de hierarquização, acompanhando com variação de tons a sinalização de trânsito (vermelho representando a maior hierarquia e verde a menor hierarquia).

Quadro 3.53 – Resultado da Hierarquização das metas executivas do PDRH.

Ação	Relevância	Urgência	Soma
Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental			
A.1.1 - Definição de áreas prioritárias para a implementação de projetos hidroambientais	2	2	4
A.1.2 - Implementação de novos projetos hidroambientais	2	2	4
A.1.3 - Monitoramento da efetividade dos projetos	2	1	3
A.1.4 - Elaboração de plano diretor de erosão	2	2	4
A.2.1 - Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia	2	2	4
A.2.2 - Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas e emissão de nota técnica com proposição de ações de contingência	2	1	3
Componente B - Saneamento Ambiental			
B.1.1 - Implementação do programa de efetivação do enquadramento	2	2	4
B.1.2 - Elaboração de Planos Municipais de Saneamento	2	2	4
B.2.1 - Implementar o programa de apoio da política de RSU nos municípios da bacia SF1	2	2	4
Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos			
C.1.1 - Elaboração de Planos de contingência	2	1	3
Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos			
D.1.1 - Ampliação da rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água	2	2	4
D.1.2 - Execução de campanhas exploratórias de análise de qualidade de água	2	2	4
D.1.3 - Monitoramento de vazão em apoio ao programa de efetivação do enquadramento	2	1	3
D.1.4 - Desenvolvimento de aplicativo de fiscalização	1	1	2
D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1	2	2	4
D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários	2	2	4
D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual	2	2	4
D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA	2	2	4
D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas	2	2	4
Componente E - Ações Transversais			
E.1.1 - Implementar programa de fomento e investigação científica	1	1	2
E.2.1 - Elaborar plano diretor de turismo ambiental do alto São Francisco	2	1	3
E.3.1 - Implementação do programa de comunicação e educação ambiental	2	2	4

3.11.7.2 Tipologia das Ações

A plena realização das metas estipuladas em cada uma das ações contidas neste PDRH parte do entendimento de quais estão sob o efetivo domínio do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.

Em relação ao ambiente existente para a gestão de recursos hídricos na bacia, é necessário considerar que o arranjo institucional é composto, principalmente, por atores do Sistema de Recursos Hídricos, destacadamente o Comitê de Bacia, o Órgão Gestor de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais – o Igam; e a entidade delegatária. Contudo, o arranjo institucional de uma bacia também é composto por outros atores, os quais não estão ligados de forma direta ou exclusiva ao Sistema de Recursos Hídricos, tais como empresas e entidades, instâncias de governo e órgãos diversos de governos municipais, órgãos de planejamento estaduais, etc.

Desta forma, metas cuja a decisão e os recursos estão sob a responsabilidade de atores do Sistema de Recursos Hídricos têm mais probabilidade e previsibilidade de atendimento, enquanto metas cuja a decisão e os recursos estão sob a responsabilidade de outros atores que não estão ligados diretamente ao Sistema de Recursos Hídricos possuem menos previsibilidade de atendimento e podem requerer revisões e reestruturações, tendo em vista a lógica de organização do ator responsável e as determinações a que ele responde.

Assim, as ações constantes do plano podem ser classificadas em três níveis:

- **Ações Endógenas:** ações que estão inteiramente sobre a responsabilidade de atores integrantes do arranjo institucional presente, e que possuem recursos para tal, estando aptas a terem suas metas atingidas independentemente da ingerência de atores setoriais externos à ação;
- **Ações Indutoras:** ações que foram definidas como de responsabilidade de atores do sistema de gestão dos recursos hídricos, mas que necessitam envolvimento e articulação com atores externos ao arranjo institucional, e que podem ser beneficiados pela ação;
- **Ações Exógenas:** ações que tem suas metas associadas à ação de outros atores ou entidades, exigindo, entretanto, a ação de articulação e acompanhamento dos integrantes diretamente ligados ao arranjo institucional vigente;

Estas tipologias comportam um componente de diretriz de atuação e intervenção, de direcionamento dos caminhos a serem trilhados para atingir os objetivos maiores que fazem parte do escopo de intervenção do Plano de Ação, na medida em que são entendidos o escopo de atuação do Comitê de Bacia, delimitando o campo de atuação do mesmo. A classificação das ações do PDRH, conforme as tipologias apresentadas, é indicada no Quadro 3.54.

Quadro 3.54 – Classificação das ações do PDRH.

Ação	Tipologia
Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental	
A.1 Avanço nos Projetos Hidroambientais	
A.1.1 - Definição de áreas prioritárias para a implementação de projetos hidroambientais	Endógena
A.1.2 - Implementação de novos projetos hidroambientais	Endógena
A.1.3 - Monitoramento da efetividade dos projetos	Endógena
A.1.4 - Elaboração de plano diretor de controle de erosão	Indutora
A.2 - Urbanização Consciente	
A.2.1 - Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia	Endógena
A.2.2 - Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas e emissão de nota técnica com proposição de ações de contingência	Endógena
Componente B - Saneamento Ambiental	
B.1 Enquadramento dos Corpos de Água	
B.1.1 - Implementação do programa de efetivação do enquadramento	Exógena
B.1.2 - Elaboração de Planos Municipais de Saneamento	Indutora
B.2 Fim dos Lixões	
B.2.1 - Implementar o programa de apoio da política de RSU nos municípios da bacia SF1	Indutora
Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos	
C.1 Garantia de Água	
C.1.1 - Elaboração de planos de contingência	Endógena
Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos	
D.1 Mais Monitoramento	
D.1.1 - Ampliação da rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água	Endógena
D.1.2 - Execução de campanhas exploratórias de análise de qualidade de água	Endógena
D.1.3 - Monitoramento de vazão em apoio ao programa de efetivação do enquadramento	Endógena
D.1.4 - Desenvolvimento de aplicativo de fiscalização	Endógena
D.2 Gestão Integrada	
D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1	Endógena
D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários	Endógena
D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual	Endógena
D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA	Endógena
D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas	Endógena
Componente E - Ações Transversais	
E.1 Conhecer a Bacia	
E.1.1 - Implementar programa de fomento e investigação científica	Indutora
E.2 Berço das Águas	
E.2.1 - Elaborar plano diretor de turismo ambiental do alto São Francisco	Indutora
E.3 Educação para as Águas	
E.3.1 - Implementação do programa de comunicação e educação ambiental	Indutora

3.12 FICHAS RESUMO DAS AÇÕES E METAS

Nas páginas a seguir são apresentadas fichas resumo de cada uma das ações propostas no plano. São apresentadas as seguintes características de cada ação na ficha resumo: componente o qual a ação pertence, programa o qual a ação pertence, descrição da ação, meta, indicadores, cronograma, principal executor, fonte de recursos e prioridade da ação.

COMPONENTE A – Uso do Solo e Conservação Ambiental			
PROGRAMA A.1 – Avanço nos Projetos Hidroambientais			
AÇÃO A.1.1 Definição de áreas prioritárias para a implementação de projetos hidroambientais			
DESCRIÇÃO A apresentação e identificação de demandas incita o processo de definição de investimentos na área de projetos hidroambientais. Contudo, a seleção das demandas deve ser subsidiada por diretrizes que irão guiar o CBH na escolha dos projetos. Esta manifestação se dará por meio de uma Nota Técnica, e levará em consideração o uso do solo na região, as condições de qualidade da água, as metas de enquadramento previstas, bem como a concentração e criticidade de áreas degradadas. Para a elegibilidade dos projetos, serão estabelecidos critérios como a capacidade de investimento do produtor, o número de proprietários beneficiados, o comprometimento do produtor com os resultados, o grau de comprometimento e criticidade da área e o módulo das propriedades.			
META Elaborar Nota Técnica com a definição de áreas prioritárias para a implementação dos projetos hidroambientais.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Estabelecimento de Grupo de Trabalho	Definição de áreas prioritárias para a implementação dos projetos hidroambientais	Contatos com os Atores estratégicos	Emissão da Nota Técnica
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	-	4	

COMPONENTE A – Uso do Solo e Conservação Ambiental			
PROGRAMA A.1 – Avanço nos Projetos Hidroambientais			
AÇÃO A.1.2 Implementação de novos projetos hidroambientais			
DESCRIÇÃO Os projetos hidroambientais no contexto das águas do São Francisco iniciaram no ano de 2011, pela Diretoria Colegiada, juntamente com as Câmaras Técnicas e a entidade delegatária. Atuando para controlar os processos erosivos e proteger as nascentes, objetivavam a construção de curvas de nível, terraços, paliçadas e barraginhas, para o controle das águas pluviais. Pelo tipo de solo da região, o uso inadequado do solo nas margens, e pelo pisoteio do gado por meio da pecuária extensiva, os processos erosivos se acentuaram. Alguns dos principais objetivos desta ação é a construção de cercamentos nas áreas de preservação permanente, aumento da disponibilidade hídrica como consequência do armazenamento de água nas barraginhas, redução da ocorrência de processos erosivos, enriquecimento vegetal por meio do plantio de mudas de espécies nativas e melhora da qualidade da água devido à proteção das APP.			
META Implementar 20 projetos hidroambientais de maior porte e 20 projetos de pequeno porte, ao longo dos 20 anos.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Seleção de Projetos	Elaboração de Projetos	Contratação de Projetos	Implementação dos Projetos
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1/ Entidade Delegatária/ Parcerias Institucionais (ANA, Codevasf, Copasa, Iniciativa Privada)	Cobrança Parcerias Institucionais	4	

COMPONENTE A – Uso do Solo e Conservação Ambiental			
PROGRAMA A.1 – Avanço nos Projetos Hidroambientais			
AÇÃO A.1.3 Monitoramento da Efetividade dos Projetos			
DESCRIÇÃO Validar os processos operacionais dos projetos hidroambientais já implantados. Dada a grande importância desta ação, a validação da efetividade dos projetos é essencial, objetivando a melhoria contínua dos procedimentos, otimizando o uso dos recursos e ainda formar uma base de dados úteis para disseminação destas práticas. Os processos deveram feitos seguintes elementos: Localização dos pontos de amostragem, definições dos parâmetros de amostragens adequados para cada região e periodicidade do monitoramento a fim de ter a flexibilidade para acompanhar periódicos de precipitações concentradas, vistorias a campo com a emissão de relatórios técnicos.			
META Implementar 01 relatório de avaliação/ano, para cada projeto hidroambiental executado.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Elaboração do Projeto de Monitoramento	Elaboração do Projeto de Monitoramento	Efetivação do Monitoramento	Emissão de Relatório de Análise
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	-	3	

COMPONENTE A – Uso do Solo e Conservação Ambiental			
PROGRAMA A.1 – Avanço nos Projetos Hidroambientais			
AÇÃO A.1.4 Elaboração de Plano Diretor de Controle de Erosão			
DESCRIÇÃO Implementar o Plano diretor de controle de Erosão a fim de diminuir aporte de sedimentos para o leito dos cursos d'água e localizar pontos críticos de inundações, erosões, assoreamentos, identificando causas e principais processos erosivos. Para este levantamento será feito o mapeamento e análise e diagnóstico do uso e ocupação do solo, sistema viário e de drenagem existente nas sub-bacias. Identificação de elementos físicos limitantes, antrópicos e ambientais que influenciam no aumento dos processos erosivos. Propor diretrizes não estruturais, que visem recuperação e proteção de áreas em situações de risco, dimensionamento hidráulico em fundos de vales, em função dos dados do estudo hidrológicos, bem como a proposição de indicativos para a legislação de uso e ocupação do solo.			
META Elaborar Plano Diretor de Controle de Erosão seguindo as normativas			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Elaboração de Termo de Referência	Contratação do Plano Diretor de Controle de Erosão	Acompanhamento e Conclusão do Plano Diretor de Controle de Erosão	Aprovação do Plano Diretor de Controle de Erosão
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	Cobrança	4	

COMPONENTE A – Uso do Solo e Conservação Ambiental			
PROGRAMA A.2 Urbanização Consciente			
AÇÃO A.2.1 Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia			
DESCRIÇÃO A elaboração de diretrizes de desenvolvimento urbano passa necessariamente pela análise do conteúdo dos Planos Diretores Municipais. O plano diretor é o instrumento pelo qual a administração pública Municipal, atende aos interesses da coletividade, finalmente poderá determinar quando, como e onde edificar, conforme o interesse público e ambientais etc. Sendo essencial para conduzir o ordenamento da cidade, estabelecendo regras de políticas urbanas reguladoras do convívio em sociedade. Sendo obrigatórios para cidades com mais de vinte mil habitantes, integrante de regiões metropolitanas e aglomerados urbanos. A realização do plano diretor parte da delimitação das áreas urbanas, áreas de preservação permanente, calhas dos corpos d'água entre outros utilizando, para determinar onde poderá ser realizado as próximas construções. Os resultados deveram ser processados através de checklist previamente preparados, analisando-se cada ocorrência através de matrizes de significância, como a Matriz GUT (Gravidade X Urgência X Tendência) e apontando-se orientações em todas as situações onde se constatar a necessidade de alguma orientação específica quanto ao processo de urbanização. Está prevista a realização de uma Conferência para tratar do tema na região.			
META Emitir Nota Técnica com Recomendações de Desenvolvimento Urbano para os municípios com sede na bacia do SF1.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Análise dos Planos Diretores.	Análise dos Fatores Restritivos.	Articulação com os Poderes Municipais.	Emissão de Nota Técnica com Recomendações de Desenvolvimento Urbano
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	Cobrança	4	

COMPONENTE A – Uso do Solo e Conservação Ambiental			
PROGRAMA A.2 Urbanização Consciente			
AÇÃO A.2.2 Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas e Emissão de Nota técnica com Proposição de Ações de Contingência			
DESCRIÇÃO O mapeamento de áreas sujeitas a inundações é de extrema importância no planejamento territorial, particularmente sob a perspectiva de subsidiar a prevenção de desastres naturais frente à expansão urbana, auxiliando na gestão das áreas ocupadas. A impermeabilidade gerada pela urbanização altera as condições de escoamento natural, diminuindo o tempo de concentração nas bacias de drenagem, aumentando as vazões e os danos pelas inundações. As cartas de suscetibilidade e perigo podem auxiliar no planejamento da expansão urbana, já que possibilita antever terrenos naturalmente suscetíveis. As modelagens hidrológicas e hidráulicas junto com ferramentas de SIG (Sistemas de Informações Geográficas) utilizada em cartas de perigo, com elaboração de chuva-vazão e simulação do comportamento dos escoamentos, por meio de análises uni ou bidimensional no canal e planície de inundação, propiciam, após a calibração, análise de cenários de ocupação na bacia, assim como a previsão de impactos de instalação de obras de macrodrenagem, também é possível elaborar mapas de inundações para cotas altimétricas determinadas considerando-se a probabilidade de ocorrência do evento.			
META Emitir Nota Técnica com Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas sensíveis e Proposição de Ações de Contingência.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Seleção de Áreas de Análise.	Definição e Contratação dos Estudos de Mapeamento.	Execução dos Estudos de Mapeamento.	Emissão de Nota técnica com Proposição de Ações de Contingência.
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	Cobrança	3	

COMPONENTE B – Saneamento Ambiental			
PROGRAMA B.1 Enquadramento dos Corpos de Água			
AÇÃO B.1.1 Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento			
DESCRIÇÃO O Plano abrange um diagnóstico da prestação dos serviços e das condições de saúde, salubridade e meio ambiente e a definição dos programas e ações, dentre outras diretrizes e deve preferencialmente ser baseado no Plano Diretor Municipal. A Política (art.9º) e Plano de Saneamento Básico (art.19) são elementos centrais na gestão de serviços. Ademais, são neles que são estabelecidas funções e normas de regulação. O plano deverá abranger os serviços de saneamento básico pela Lei nº11.445/07 como o conjunto de serviços. O Conselho das Cidades emitiu resolução recomendada nº 75 que estabelece orientações relativas a conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. A Política Pública de Saneamento Básico define as funções de gestão e estabelece a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, o controle social e o sistema de informação. O PMSB deverá ser atualizado a cada quatro anos e contemplará um horizonte de projeto de 20 anos.			
META Implementar a totalidade dos investimentos previstos no Programa de Efetivação do Enquadramento dos Corpos de Água.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
Cias de Saneamento	Orçamento Próprio; OGU; CEF; Emendas Parlamentares; Fundos Federais	4	

COMPONENTE B – Saneamento Ambiental			
PROGRAMA B.1 Enquadramento dos Corpos de Água			
AÇÃO B.1.2 Elaboração de Planos Municipais de Saneamento			
DESCRIÇÃO O Plano abrange um diagnóstico da prestação dos serviços e das condições de saúde, salubridade e meio ambiente e a definição dos programas e ações, dentre outras diretrizes e deve preferencialmente ser baseado no Plano Diretor Municipal. A Política (art.9º) e Plano de Saneamento Básico (art.19) são elementos centrais na gestão de serviços. Ademais, são neles que são estabelecidas funções e normas de regulação. O plano deverá abranger os serviços de saneamento básico pela Lei nº11.445/07 como o conjunto de serviços. O Conselho das Cidades emitiu resolução recomendada nº 75 que estabelece orientações relativas a conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. A Política Pública de Saneamento Básico define as funções de gestão e estabelece a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, o controle social e o sistema de informação. O PMSB deverá ser atualizado a cada quatro anos e contemplará um horizonte de projeto de 20 anos.			
META Elaboração de 08 Planos Municipais de Saneamento Básico.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Definição de Cronograma de Contratação dos PMSB.	Contratação da Execução dos PMSB.	Execução dos PMSB.	Conclusão e aprovação dos PMSB
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	Cobrança	4	

COMPONENTE B – Saneamento Ambiental			
PROGRAMA B.2 Fim dos Lixões			
AÇÃO B.2.1 Implementar o Programa de Apoio da Política de RSU nos municípios da Bacia SF1			
DESCRIÇÃO Implantação de infraestrutura de física de aterros sanitários nos 6 municípios que atualmente destinam seus resíduos sólidos urbanos para lixões, a fim de elaboração de projetos ou na implementação de aterros sanitários nos municípios da bacia. Obtendo como resultados esperados: redução da poluição doméstica, melhoria gradativa da qualidade de água e atendimento ao enquadramento, aumento dos indicadores de saneamento ambiental até o atendimento dos padrões da legislação, desenvolvimento da ação social das cooperativas de catadores e usufruto da contribuição do ICMS Ecológico. Com o intuito de chegar a esses benefícios se faz necessário a realização das seguintes atividades; articulação e caracterização da situação das demandas com a articulação do Comitê de Bacia Hidrográfica, com apoio da entidade delegatária, com as prefeituras municipais. Além disso poderão ser identificados lixões clandestinos que tem potencial de causar decaimento de qualidade de água, bem como locais que necessitam de recuperação de passivos ambientais de lixões. Deverá ser analisado a possibilidade de integração de consórcios municipais para a destinação do lixo. A elaboração do projeto de aterro sanitário, deverá considera a distância de cursos d'água e áreas urbanas, condições geológicas e geotécnicas, topográficas, etc. O projeto deverá considerar todas as especificidades constantes na NBR 13896 – Aterros e resíduos não perigosos Critérios para projeto, implantação e operação. A implementação do aterro envolve a contratação de obras de engenharia, podendo ser feita por etapas, através de módulos definidos no projeto.			
META Eliminar 06 Lixões existentes na CH SF1.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Articulação e caracterização da situação das demandas.	Elaboração de projetos.	Contratação de obras.	Implantação de aterros Sanitários.
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	Cobrança	4	

COMPONENTE C – Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos			
PROGRAMA C.1 Garantia de água			
AÇÃO C.1.1 Elaborar Planos de Contingência			
DESCRIÇÃO Esta ação visa o desenvolvimento de Planos de Contingência hídrica para os trechos de rio com indicativos de déficit hídrico, colocando em risco o abastecimento e os usos múltiplos da água. Os planos de contingência apontam procedimentos relacionados a ações de prevenção de impactos de ocorrência de escassez hídrica, devendo ser indicadas ações, metas, procedimentos, indicativos e responsáveis, sendo os mesmos acionados em situações de emergência.			
META Concluir Planos de Contingência para os trechos de rio com indicativos de déficit hídrico.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Formação do Grupo de Trabalho.	Elaboração do Plano de Contingência.	Articulação com os Atores Estratégicos.	Emissão do Relatório de Plano de Contingência
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária Igam	Cobrança	3	

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos			
PROGRAMA D.1 Mais Monitoramento			
AÇÃO D.1.1 Ampliação da rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água			
DESCRIÇÃO Esta ação propõe a complementação das estações existentes do IGAM, estabelecendo três outros pontos identificados como estratégicos, aumentando a densidade de 0,92 estações/1.000 km ² , próxima da meta estabelecida pela IGAM em Minas Gerais. Com relação a implantação das estações deverão ser realizados trabalhos de campo para a sua microlocalização, devendo situar nas regiões com menor densidade de estações de monitoramento de qualidade de água do IGAM. Os novos pontos de amostragem deveram ser geoferrenciadas e caracterizadas em detalhes por meio de formulários específicos. Visando a efetividade do enquadramento e o monitoramento do índice de qualidade de água avaliada, serão analisados vários parâmetros, conforme descritos no item 3.6.3.1.1 deste Plano de Ação.			
META Implantar 03 novos pontos de monitoramento de qualidade de água.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Estudos de Microlocalização.	Implantação da Rede.	Realização das Campanhas.	Integração dos Dados.
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
Igam	Orçamento Igam FHIDRO	4	

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos			
PROGRAMA D.1 Mais Monitoramento			
AÇÃO D.1.2 Execução de Campanhas Exploratórias de análise de qualidade de água			
DESCRIÇÃO A ação visa dota o CBH SF1 de condições de conduzir ações de monitoramento exploratório de qualidade de água, considerando necessidades pontuais, relativos ao acompanhamento de ações a este Plano de Ações, tais como: Acompanhamento dos Projetos hidroambientais, denúncias de irregularidade no lançamento de poluentes ou eventos de mortalidade de peixes, desenvolvimento do Plano de Efetivação do Enquadramento. Assim, visando atender a estas demandas, é sugerida a adoção de dois procedimentos, sendo o primeiro a aquisição de sonda multiparâmetro de qualidade de água e a contratação de análise de qualidade de água em laboratórios credenciados.			
META Dotar o CBH de capacidade de realizar campanhas exploratórias de qualidade de água. Acompanhar o atingimento das metas contidas no Programa de Efetivação de Enquadramento.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Capacitação e Treinamento.	Aquisição de sonda multiparâmetro e contratação de lote de análises de qualidade de água.	Elaboração de Planejamento de Amostragem.	Execução e Divulgação dos Resultados.
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade Delegatária	Cobrança	4	

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos
PROGRAMA D.1 Mais Monitoramento
AÇÃO D.1.3

Monitoramento de Vazão em Apoio ao Programa de Efetivação do Enquadramento

DESCRIÇÃO

Considerando os dados atualmente disponíveis, serão realizados estudos específicos que possam melhorar as informações relacionadas às características hidráulicas dos cursos de água, com o estabelecimento de curvas de regressão específicas para a bacia, além de poderem ser melhorados outros parâmetros à medida em que sejam disponibilizados novos dados. Desta forma os dados in situ são importantes para o ajuste das cargas que efetivamente chegam aos cursos de água. A partir do estabelecimento do modelo para a região e também obtenção das séries de vazões, são obtidas as vazões características $Q_{7,10}$, Q_{95} , Q_{90} , Q_{50} , Q_{MLT} e curvas de permanência, para os pontos discretizados da área simulada.

A disponibilidade hídrica foi, desta forma, definida para toda a SF1, discretizada em Ottobacias, obtendo uma disponibilidade hídrica na $Q_{7,10}$ no exutório de 47,77 m³/s, na calha do rio São Francisco, sendo a vazão coerente para a região. Ainda que os resultados sejam satisfatórios, há certa incerteza nas vazões simuladas em regiões de menores área de drenagem, especialmente nas regiões serranas onde a topografia tem maior variação. Vazões mínimas subestimadas podem apontar para uma situação pior do que a real já as vazões mínimas superestimadas podem mascarar problemas de qualidade da água. Dessa forma, se faz necessário a implantação de estações fluviométricas em trechos pequenos, visando obter informações mais reais do comportamento hidrológico da bacia utilizando medidores Parshall.

META

Implantar e operar 06 pontos de monitoramento de vazão

INDICADOR: Situação dos Projetos

0,25	0,50	0,75	1
Definição dos Pontos de Medição de Vazão.	Implantação dos Dispositivos de Medição de Vazão.	Operação Experimental e Validação dos Dispositivos.	Revisão dos Modelos Qualiquantitativos.

CRONOGRAMA

Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade
Igam	Orçamento Igam FHIDRO	3

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos			
PROGRAMA D.1 Mais Monitoramento			
AÇÃO D.1.4 Desenvolvimento de Aplicativo de Fiscalização			
DESCRIÇÃO A CBH S1 percebendo a vontade da população que é proativa na identificação de agravos ambientais relacionados aos recursos hídricos na região, tais como: eventos como mortandade de peixes, urbanização de áreas impróprias, entre outros, constituindo um elemento na identificação de ações humanas impróprias na bacia. O desenvolvimento de um aplicativo, neste sentido, foi considerado como uma ferramenta auxiliar para engajar a comunidade no registro, e geolocalização dos eventos, podendo ser utilizado por todos na região que tenham interesse em contribuir com a geração e compartilhamento de informações úteis, tornando-se parceiros na mobilização da comunidade na proteção dos recursos hídricos.			
META Desenvolvimento de Aplicativo de Fiscalização			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Definição das Funcionalidades do Aplicativo de Fiscalização.	Contratação de Empresa Desenvolvedora de Aplicativo.	Finalização e Apresentação do Aplicativo de Fiscalização.	Evento de Lançamento do Aplicativo de Fiscalização.
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	Cobrança	2	

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos			
PROGRAMA D.2 Gestão Integrada			
AÇÃO D.2.1 Acompanhamento da implementação do PDRH SF1			
DESCRIÇÃO Esta ação visa acompanhar a execução das ações previstas no PDRH SF1, nos seus respectivos prazos estabelecidos de maneira a possibilitar aos diversos atores públicos e privados estarem informados e atualizados sobre os resultados das diversas ações, que visam à melhoria da quantidade e qualidade das águas da bacia hidrográfica. Por meio do Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP), constituído no âmbito o Comitê, poderão ser verificadas, analisadas e divulgadas as ações previstas e suas respectivas execuções físicas e financeiras e, periodicamente publicadas para aferição das metas inicialmente propostas. Verificando assim se as metas foram atingidas, o acompanhamento sistemático das ações será incorporado às atividades rotineiras do CBH SF1.			
META Criação do grupo gestor e implementação de um sistema de acompanhamento de indicadores e metas.			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Definição dos membros do GAP	Deliberação do CBH criando o GAP	Definição de processos e modelos de relatórios de progresso com base nos indicadores	Sistema de acompanhamento de indicadores e metas implementado
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
Igam	Orçamento Igam FHIDRO	4	

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos			
PROGRAMA D.2 Gestão Integrada			
AÇÃO D.2.2 Atualização e consistência do cadastro de usuários			
DESCRIÇÃO Nesta ação está prevista a análise de consistência dos cadastros de usuários e posterior correção de inconsistências detectadas. Além da correção de valores incorretos de vazão, também é necessária a padronização das tipologias de usuários, utilizando apenas uma tipologia para cada outorga.			
META Cadastro consistido enviado ao IGAM			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Análise do banco de dados realizada	Identificação de registros a serem consistidos	Visitas de campo realizadas	Cadastro consistido disponibilizado ao IGAM
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
Igam	Orçamento Igam FHIDRO	4	

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos			
PROGRAMA D.2 Gestão Integrada			
AÇÃO D.2.3 Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual			
DESCRIÇÃO Essa ação prevê a implementação e operacionalização da cobrança pelo uso da água nos rios de dominialidade estadual da CH SF1. A implantação da cobrança é medida imprescindível, por ser a cobrança o instrumento que assegura a autonomia financeira necessária ao adequado funcionamento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Já que os recursos da cobrança serão importantes para a execução das ações previstas nos cenários futuros do presente PDRH. Para implementação da cobrança é necessário primeiramente uma manifestação política do CBH e o acordo dentro do ambiente do comitê para a realização da discussão e condução dos passos necessários. Essa deliberação é enviada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) para análise. O conselho pode exigir alterações, a serem ratificadas pelo CBH, com posterior emissão de nova deliberação. Somente quando aprovado pelo CERH-MG através de resolução é que a cobrança está oficialmente aprovada.			
META Cobrança implementada			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Oficina de nivelamento de conceitos realizada	Mecanismos e valores definidos	Deliberação do CBH elaborada	Resolução do CERH-MG publicada
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
Igam	Orçamento Igam FHIDRO	4	

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos			
PROGRAMA D.2 Gestão Integrada			
AÇÃO D.2.4 Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA			
DESCRIÇÃO O plano de gestão da IDE-Sisema prevê ações baseadas nos pilares definidos pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) (Decreto nº 6.666/2008). Além da plataforma WebGIS, está disponível um manual oriundo do esforço de padronização e consistência das bases de dados geoespaciais do Sisema. Tendo como objetivo promover a adequada organização dos processos de geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais oriundos das atividades, programas e projetos ambientais e de recursos hídricos desenvolvidos pelo Sisema. Ao final do Plano, com a base de dados estruturada e enviada à entidade delegatária pela consultora, estes dados devem ser organizados para inclusão no IDE-SISEMA.			
META Dados integrados ao IDE-SISEMA			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Base de dados do PDRH estruturada	Base de dados adaptada ao modelo e formato exigido no IDE-SISEMA	Base de dados enviada ao IGAM	Dados incluídos no IDE-SISEMA
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
Igam	-	4	

COMPONENTE D – Gestão dos Recursos Hídricos			
PROGRAMA D.2 Gestão Integrada			
AÇÃO D.2.5 Enquadramento das águas subterrâneas			
DESCRIÇÃO O enquadramento dos corpos de águas superficiais e subterrâneos, é um dos instrumentos definidos na Política Nacional de Recursos Hídricos, em conjunto com os Planos de Recursos Hídricos, a Outorga, a Cobrança e o Sistema de Informações. Da mesma forma que para o enquadramento das águas superficiais, o das águas subterrâneas exige um estudo de qualidade para a classificação dos mananciais subterrâneos nas classes de enquadramento definidas na Resolução nº 396/08, um programa para efetivação do enquadramento, e uma proposta de enquadramento do comitê sob a forma de uma deliberação, e posteriormente a aprovação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do enquadramento proposto. Deverão ser empreendidas ações de controle ambiental para a adequação da qualidade da água à sua respectiva classe, exceto para as substâncias que excedam aos limites estabelecidos devido a sua condição natural.			
META Enquadramento aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Contratação de consultoria para elaboração da proposta de enquadramento	Proposta de enquadramento realizada	Deliberação do comitê publicada	Enquadramento aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
Igam	Orçamento Igam FHIDRO	4	

COMPONENTE E – Ações Transversais			
PROGRAMA E.1 Conhecer a Bacia			
AÇÃO E.1.1 Implementar Programa de Fomento e Investigação Científica			
DESCRIÇÃO Este Plano de Ação visa o fomento a investigação científica para o aumento do conhecimento da dinâmica ambiental da região do Alto São Francisco. É desejável que toda atividade ou projeto relacionado a esta ação esteja vinculado a uma instituição acadêmica de nível superior, tanto para o direcionamento do objeto da pesquisa quanto para a definição de metodologias de trabalho e avaliação e validação de resultados. Para isso, o foco da pesquisa permeará ações de biomonitoramento da bacia, como forma de acompanhar a evolução da fauna aquática. Estas ações contribuem em muito para atender a dinâmica ambiental da região. Para tanto, serão selecionados, através de edital, projetos de pesquisa que estejam alinhados com os objetivos gerais deste Programa.			
META Implementar Programa de Fomento e Investigação Científica			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Articulação e Definição de Linhas de Investigação.	Lançamento do Edital de Seleção de Pesquisa.	Desenvolvimento da Pesquisa.	Avaliação do Programa.
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	Cobrança	2	

COMPONENTE E – Ações Transversais			
PROGRAMA E.2 Berço das Águas			
AÇÃO E.2.1 Elaborar Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto são Francisco			
DESCRIÇÃO O Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto São Francisco propõe uma ação de desenvolvimento estratégico da atividade turística para os municípios contidos no CH SF1, com ênfase no incentivo ao Turismo Sustentável como ferramenta de desenvolvimento socioeconômico na região. O Plano de Ação deve prever ações de aproveitamento do potencial turístico com a implementação de infraestrutura adequada, oferta de roteiros turísticos, inventários de ofertas turísticas para que o visitante possa cumprir sua função seguindo as premissas da ética e da sustentabilidade, a capacitação da população fundamentada sobre a lógica da educação ambiental.			
META Elaborar o Plano Diretor de Turismo Ambiental do Alto são Francisco			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Elaboração do Termo de Referência.	Contratação dos Serviços de Elaboração do Plano Diretor de Turismo Ambiental.	Acompanhamento e Conclusão do Plano Diretor de Turismo Ambiental.	Acompanhamento e Conclusão do Plano Diretor de Turismo Ambiental.
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade delegatária	Cobrança	3	

COMPONENTE E – Ações Transversais			
PROGRAMA E.3 Educação para as águas			
AÇÃO E.3.1 Implementação do programa de comunicação e educação ambiental			
DESCRIÇÃO Programa será dirigido para diversos segmentos da sociedade, sendo abordados diversos temas para mitigar o efeito da ação antrópica no meio ambiente, e como essas ações se relacionam e afetam a qualidade da água, tendo como objetivo levar educação ambiental para a população. Para isso serão realizadas atividades de capacitação para formar agentes multiplicadores que possam disseminar conhecimento sobre recursos hídricos, servindo de apoio à execução dos programas de PDRH da CBH SF1.			
META Implantar Programa de Comunicação e Educação Ambiental, com avaliação anual de resultados			
INDICADOR: Situação dos Projetos			
0,25	0,50	0,75	1
Elaboração de Ementa de Programa de Comunicação e Educação Ambiental;	Articulação com Instituições Parceiras;	Execução do Programa de Comunicação e Educação Ambiental;	Avaliação dos Resultados.
CRONOGRAMA			
Curto Prazo (5 anos)	Médio Prazo (5 - 10 anos)	Longo Prazo (10 - 20 anos)	
Principal Executor	Fonte de Recurso	Prioridade	
CBH SF1 Entidade Delegatária Igam	Cobrança	4	

4 ESTIMATIVA DE ARRECADAÇÃO DA COBRANÇA

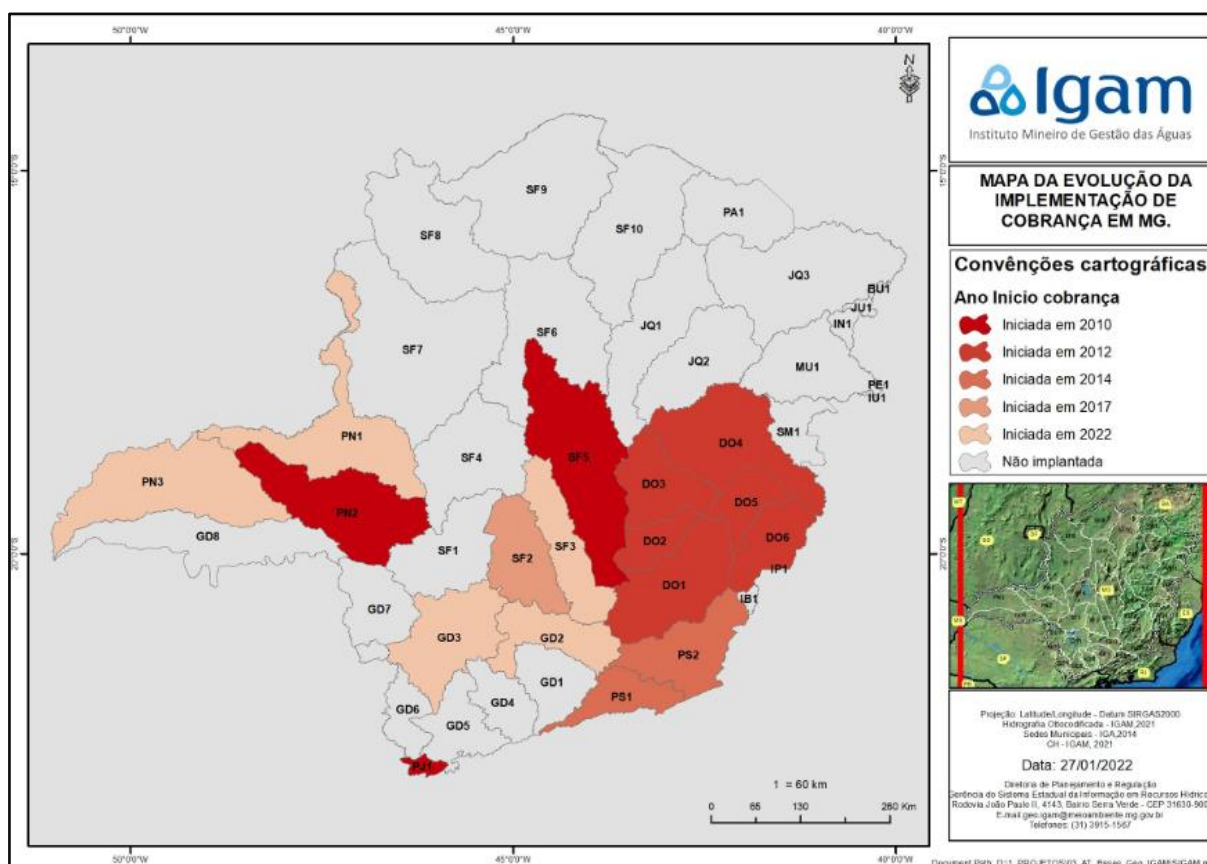
A cobrança pelo uso da água não está implementada nos rios de domínio estadual da CH SF1. A cobrança no Estado de Minas Gerais é regida pelo Decreto Estadual 48.160/2021 e pela Deliberação Normativa CERH/MG nº 68/2021. Em MG, 17 CHs possuem cobrança implementada, apresentadas no Quadro 4.1 e na Figura 4.1.

Das nove Circunscrições Hidrográficas afluentes do rio São Francisco (SF1 a SF9), apenas três tem cobrança em rios estaduais implementada (SF2, SF3 e SF5).

Quadro 4.1 – CHs com cobrança implementada em rios estaduais em Minas Gerais.

Bacia Hidrográfica	Sigla	Aprovação CBH	Aprovação CERH-MG
Rios Piracicaba e Jaguari	PJ1	Deliberação Normativa nº 21/2008	Deliberação nº 213/2009
Rio das Velhas	SF5	Deliberação Normativa nº 03/2009	Deliberação nº 185/2009
		Deliberação Normativa nº 03/2020	Deliberação nº 444/2020
Rio Araguari	PN2	Deliberação Normativa nº 12/2009	Deliberação nº 184/2009
Rio Piranga	DO1	Deliberação Normativa nº 04/2011	Deliberação nº 277/2011
Rio Piracicaba	DO2	Deliberação Normativa nº 15/2011	Deliberação nº 279/2011
Rio Santo Antônio	DO3	Deliberação Normativa nº 08/2011	Deliberação nº 297/2011
Rio Suaçuí	DO4	Deliberação Normativa nº 28/2011	Deliberação nº 280/2011
Rio Caratinga	DO5	Deliberação Normativa nº 09/2011	Deliberação nº 278/2011
Rio Manhuaçu	DO6	Deliberação Normativa nº 01/2011	Deliberação nº 296/2011
Rio Preto e Paraibuna	PS1	Deliberação Normativa nº 02/2014	Deliberação nº 355/2014
Rio Pomba e Muriaé	PS2	Deliberação Normativa nº 37/2014	Deliberação nº 355/2014
Rio Pará	SF2	Deliberação Normativa nº 24/2013	Deliberação nº 344/2013
Rio Preto e Paraibuna	PS1	Deliberação nº 02/2014	Deliberação nº 355/2014
Rio Pomba e Muriaé	PS2	Deliberação nº 37/2014	Deliberação nº 355/2014
Afluentes Mineiros Alto Paranaíba	PN1	Deliberação Normativa nº 40/2021	Deliberação nº 463/2021
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	PN3	Deliberação Normativa nº 46/2021	Deliberação nº 473/2021
Rio Paraopeba	SF3	Deliberação Normativa nº 08/2021	Deliberação Normativa nº 474/2021
Vertentes do Rio Grande	GD2	Deliberação Normativa nº 35/2021	Deliberação nº 476/2021
Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	Deliberação Normativa nº 21/2021	Deliberação nº 475/2021

Figura 4.1 – CHs com cobrança implementada em rios estaduais em Minas Gerais.



Fonte: Igam.

Nesse capítulo é apresentada uma estimativa do potencial de arrecadação com a cobrança em rios de dominialidade estadual na SF1, para quando a cobrança estiver em vigor.

No Quadro 4.2 estão apresentados os totais arrecadados pelas CHs, disponibilizados pelo IGAM no Portal InfoHidro. Há informação referente a 11 das 17 CHs.

Quadro 4.2 – Total arrecadado nas CHs de 2010 a 2021.

CH	Arrecadado por ano (R\$)												Total (R\$)
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
DO1			655.267	3.560.649	2.115.329	3.296.951	343.772	613.483	9.289.326	3.356.842		18.747.422	41.979.043
DO2			1.032.520	10.092.460	5.660.771	8.302.902	1.039.307	1.870.440	17.102.028	20.121.286	61.393.876	6.473.174	133.088.763
DO3			341.050	1.032.241	969.731	3.949.155	175.346	418.892	6.078.618	3.607.845	16.246.715	1.624.277	34.443.871
DO4			119.103	638.720	504.509	745.011	60.497	112.921	1.646.414	832.756	3.490.006	1.131.061	9.280.997
DO5			86.678	832.027	544.418	797.511	82.030	147.202	2.112.800	817.982	4.549.847	869.595	10.840.088
DO6			34.043	937.894	530.307	763.558	76.850	133.256	2.144.182	1.032.856	3.950.888	1.354.034	10.957.870
PN2	3.116.178	5.098.909	5.158.333	6.209.900	4.192.826	5.071.370	1.425.300	1.248.148	453.365		3.152.821	2.630.736	37.757.886
PS1						815.061	342.778	295.622	116.881		5.194.006	2.121.450	8.885.798
PS2						628.203	382.682	336.093	212.494		581.530	2.180.225	4.321.228
SF2									274.674		1.851.388	4.623.652	6.749.715
SF5	7.071.447	7.942.210	6.745.685	8.489.740	7.284.696	10.719.217	2.709.537	3.225.095	7.075.665	14.656.903	4.706.920	8.991.087	89.618.201
Total	10.187.624	13.041.119	14.172.679	31.793.631	21.802.587	35.088.939	6.638.100	8.401.153	46.506.447	44.426.469	105.117.997	50.746.714	387.923.460

Na Figura 4.2 está apresentado o total arrecadado por CH em Minas Gerais, e para fins de comparação com a estimativa de arrecadação na SF1, na

Figura 4.3 está apresentado o total arrecadado em 2021.

Figura 4.2 – Total arrecadado por CH de 2010 a 2021.

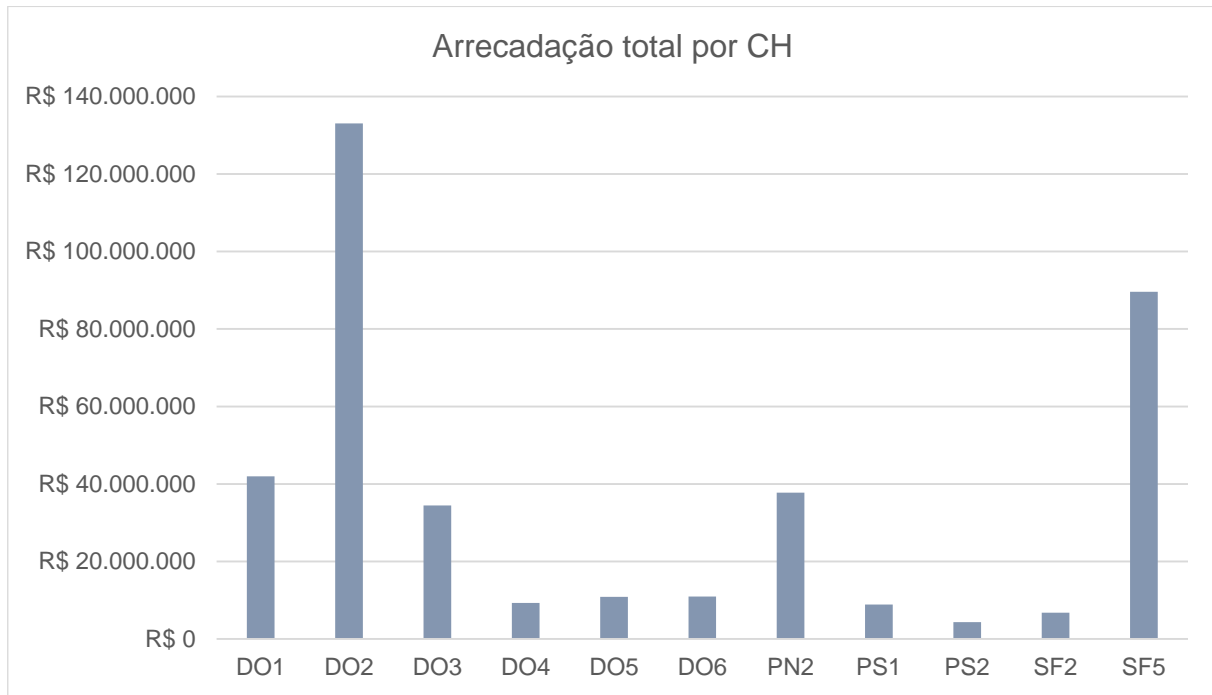
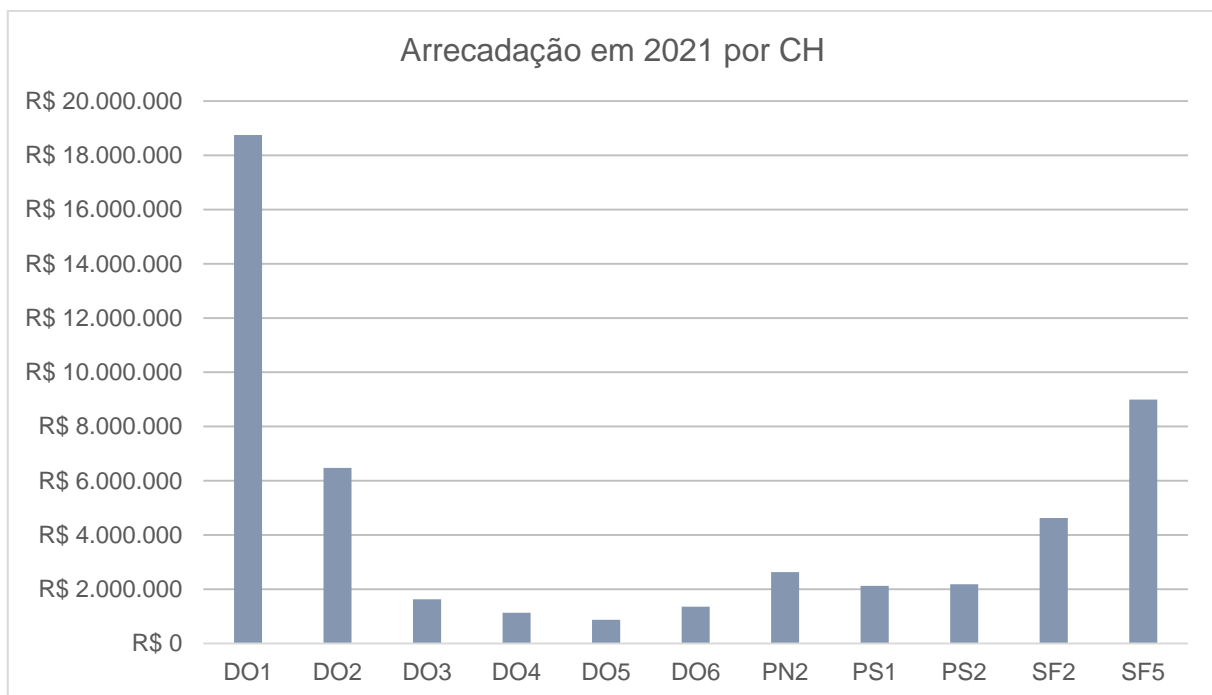


Figura 4.3 – Total arrecadado por CH em 2021.



4.1 METODOLOGIA

Para a estimativa do potencial de arrecadação com a cobrança foi utilizada como base a metodologia de cobrança utilizada na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (CH SF2), a mais próxima da SF1 e com características semelhantes relacionadas à conjuntura dos recursos hídricos. A metodologia de cobrança na SF2 é definida pela Deliberação Normativa do Comitê do rio Pará nº 24/2013⁹, e cobra a parcela captada, consumida, e o lançamento de efluentes. Também há previsão de cobrança pela transposição de águas para fora da bacia, situação que não ocorre na SF1. Para estimar o potencial de arrecadação segundo essa metodologia é necessário conhecer a vazão captada, consumida e a carga de poluente lançada pelos usuários outorgados.

Para isso foi utilizado como base o cadastro de outorgas do Igam e a estimativa de geração de carga orgânica calculada no Diagnóstico. As outorgas do São Francisco e outros rios federais não entram no cálculo, visto que a captação em rios de domínio federal é cobrada pela ANA. O cadastro de usos insignificantes, também utilizado para calcular as demandas hídricas, também não foi considerado, visto que apenas os usos sujeitos à outorga são cobrados. A geração de carga orgânica calculada levou em consideração os usos do abastecimento humano, pecuária e indústria.

No Quadro 4.3 estão apresentadas as demandas totais outorgadas pelo Igam, que totalizam uma vazão captada de 3,188 m³/s.

Quadro 4.3 – Vazões totais outorgadas pelo Igam.

UP	Demandas outorgadas pelo IGAM (m ³ /s)		
	Subterrânea	Superficial	Total
1 - Alto	0,052	0,566	0,617
2 - Médio	0,194	0,913	1,107
3 - Baixo	0,339	1,125	1,464
Total SF1	0,584	2,604	3,188

O cálculo do valor cobrado pela água é feito através de uma equação que, em geral, tem três elementos: a quantidade de água, o Preço Público Unitário (PPU), e um coeficiente modificador.

A quantidade de água nada mais é que a vazão ou volume de água utilizado em um determinado tempo. Normalmente é calculado em m³/ano, ou seja, toda o volume de água que o usuário utilizou em um ano.

⁹ http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/images/01-Deliberacao_CBH-Para_nr_24_13.pdf

O PPU é definido pelo Comitê e ratificado pelo conselho de recursos hídricos, e corresponde ao valor, em reais, cobrado por metro cúbico de água utilizada. Em geral possui uma atualização monetária automática.

O coeficiente depende muito do modelo de cobrança adotado, mas funciona como um modificador que altera o valor cobrado em função de diversas variáveis: finalidade, eficiência do uso, boas práticas adotadas, fonte da água, classe enquadramento do manancial, método de irrigação utilizado, etc.

Para a estimativa do potencial de arrecadação, foi calculado o valor a ser pago para cada registro de outorga, pois os coeficientes utilizados variam conforme a finalidade de uso, fonte (superficial ou subterrânea), enquadramento do curso hídrico, entre outros fatores. Para diferenciar estes fatores, foi necessário calcular isoladamente o valor cobrado para cada usuário, alterando os coeficientes para as características específicas daquele usuário.

A Deliberação Normativa do Comitê do rio Pará nº 24/2013 define os PPU's no seu Anexo II, apresentados no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – PPU's definidos na Deliberação Normativa do Comitê do rio Pará nº 24/2013.

Tipo de Uso	PPU	Unidade	2013/2014	2015	2016	2017
Captação de água bruta superficial e subterrânea	PPU _{cap}	R\$/m ³	0,01	0,012	0,015	0,018
Consumo de água bruta	PPU _{cons}	R\$/m ³	0,02	0,025	0,03	0,034
Lançamento de efluentes	PPU _{DBO}	R\$/kgDBO	0,07	0,085	0,01	0,119
Transposição de água	PPU	R\$/m ³	0,022	0,027	0,031	0,040

Para a estimativa de potencial de cobrança, os valores definidos para 2017 foram atualizados para valores correntes de 2022 com base no IPCA do IBGE, que teve um acúmulo de 28,84% neste período (2017 a 2022). Os valores correntes utilizados estão apresentados no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 – PPU's de 2017 atualizados para 2022.

Tipo de Uso	PPU	Unidade	2017	2022
Captação de água bruta superficial e subterrânea	PPU _{cap}	R\$/m ³	0,018	0,023
Consumo de água bruta	PPU _{cons}	R\$/m ³	0,034	0,044
Lançamento de efluentes	PPU _{DBO}	R\$/kgDBO	0,119	0,153
Transposição de água	PPU	R\$/m ³	0,04	0,052

Há, porém, a Deliberação Normativa CERH/MG nº 68/2021, que estabelece os valores mínimos para captação e lançamento de efluentes, apresentados no Quadro 4.6.

Quadro 4.6 – PPU's mínimos segundo a DN CERH/MG nº 68/2021.

Finalidade	Zona	PPU _{cap} (R\$/m ³)	PPU _{lanç.} (R\$/kgDBO)
Abastecimento Público	A	0,032	0,21
	B	0,032	0,19
	C	0,032	0,175
	D	0,032	0,16
Agropecuária	A	0,0042	
	B	0,0038	
	C	0,0035	
	D	0,0032	
Demais finalidades	A	0,042	0,21
	B	0,038	0,19
	C	0,035	0,175
	D	0,032	0,16

A SF1 se enquadra em parte na Zona C (bacias de contribuição a cursos d'água de Classe Especial e Classe 1 ou captação subterrânea) e em parte na D (demais áreas). Para um cálculo mais conservador, será considerada toda a CH como Zona C. ou seja, os valores mínimos a serem considerados para captação são de 0,032 R\$/m³ para abastecimento público, 0,0035 R\$/m³ para agropecuária e 0,035 R\$/m³ para demais finalidades; e para lançamento é de 0,175 R\$/kgDBO. Com isso, os PPU's a serem utilizados para o cálculo de potencial de arrecadação são os apresentados no Quadro 4.7.

Quadro 4.7 – PPU's de 2017 atualizados para 2022.

Tipo de Uso	PPU	Unidade	PPUs utilizados
Captação de água bruta superficial e subterrânea	PPU _{cap}	R\$/m ³	0,035 ¹
Consumo de água bruta	PPU _{cons}	R\$/m ³	0,044 ²
Lançamento de efluentes	PPU _{DBO}	R\$/kgDBO	0,175

¹ Considerando os valores mínimos para as demais finalidade. Como o coeficiente Kt mais baixo, para criação animal, é de 0,15, este valor também contempla os valores mínimos para abastecimento público e agropecuária.

² Como a deliberação não define valores mínimos para consumo, foi mantida a atualização de preços do PPU da SF2.

A cobrança pelo uso da água na SF2 é definida no Art 1º da Deliberação, onde costa:

A cobrança pelo uso da água será feita de acordo com a seguinte equação geral:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}} + \text{Valor}_{\text{lanç}} + \text{Valor}_{\text{PCH}} + \text{Valor}_{\text{aloc.ext}}) \times K_{\text{gestão}}$$

Cada Valor é referente à parcela descrita, respectivamente a total, a captada, a consumida, a lançada, a de PCHs, e a de transposições. O K_{gestão} é um coeficiente que leva em conta o efetivo retorno à bacia do rio Pará dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso da água.

O valor de $K_{gest\tilde{a}o}$ será considerado como 0 se: (a) na Lei de Diretrizes Orçamentárias para o ano subsequente não estiverem incluídas as despesas relativas à aplicação das receitas da cobrança pelo uso de recursos hídricos dentre aquelas que não serão objeto de limitação de empenho, de acordo com a legislação aplicável; ou (b) houver o descumprimento, por parte do Instituto Mineiro de Gestão de Águas - IGAM do Contrato de Gestão celebrado entre o IGAM e a entidade equiparada à Agência de Bacia do Rio Pará. Caso contrário, o valor de $K_{gest\tilde{a}o}$ será igual a 1.

A SF1 não possui PCHs nos rios de domínio estadual, e nem transposições para fora da bacia, por isso, serão consideradas apenas as parcelas de captação, consumo e lançamento de efluentes. A seguir está descrita a metodologia utilizada para estimativa do potencial de cada uma das três parcelas cobradas.

4.1.1 Cobrança pela parcela captada

A cobrança pela parcela captada é definida no Art. 2º da Deliberação, onde consta:

A cobrança pela captação de água será feita de acordo com a seguinte equação básica:

$$\text{Valor}_{cap} = Q_{cap} \times \text{PPU}_{cap} \times K_{cap}$$

Onde:

Valor_{cap} = valor anual de cobrança pela captação de água, em R\$/ano;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³/ano;

PPU_{cap} = Preço Público Unitário para captação, em R\$/m³;

K_{cap} = coeficiente específico de captação de água.

K_{cap} é dado por:

$$K_{cap} = K_{cap,classe} \times K_t$$

Onde,

$K_{cap,classe}$ = coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação, como mostrado no Quadro 4.8; e

K_t = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água, como mostrado no Quadro 4.9.

Ou seja, a parcela de captação depende da classe de enquadramento do curso hídrico de onde a água é captada, alterado por $K_{cap,classe}$ e definido pelo Quadro 4.8; e de boas práticas de uso e conservação de água, dado pelo sistema de irrigação utilizado e definido pelo Quadro 4.9.

Quadro 4.8 – Definição do $K_{cap,classe}$.

Classe de Enquadramento dos Corpos d'água	$K_{cap,classe}$
Especial e 1	1,1
2	1
3	0,9
4	0,8
Água subterrânea	1,15

Quadro 4.9 – Definição do K_t .

Finalidade de uso da água	K_t	
Irrigação	Gotejamento	0,05
	Microaspersão	0,1
	Pivô central	0,15
	Tubos perfurados	0,15
	Aspersão convencional	0,25
	Sulcos	0,4
	Inundação ou sem informação	0,5
Irrigações menores ou iguais a 3ha	0,15	
Demais usos agropecuários	0,15	
Outros segmentos	1	

Para a definição do $K_{cap,classe}$, a partir das coordenadas de cada registro de outorga, foi identificado qual o curso hídrico de onde a água é captada, e qual a classe de enquadramento daquele rio, considerando a Proposta de Enquadramento definida no Relatório de Enquadramento.

Para a definição do K_t , como as outorgas do IGAM não discriminam o tipo de irrigação utilizado, foram analisados os dados do Atlas Irrigação da ANA (2017). Segundo o Atlas, a irrigação nos municípios da SF1 e feita através dos métodos de gotejamento, microaspersão, aspersão - autopropelido/carretel enrolador, pivô central, aspersão convencional, e molhação. Segundo o Quadro 4.10, cada um destes métodos possui um K_t específico. Como não há informações sobre o tipo de método de irrigação específico de cada outorga, foi calculado um K_t geral através da média ponderada do K_t de cada método proporcional à área utilizada para cada método. As áreas irrigadas e as proporções estão apresentadas no Quadro 4.10.

Quadro 4.10 – Métodos de irrigação nos municípios da SF1.

Método utilizado	Área (ha)	Percentual (%)	K_t
Gotejamento	2.988	14,24%	0,05
Microaspersão	112	0,53%	0,1
Aspersão autopropelido/carretel enrolador	5.421	25,84%	0,25

Método utilizado	Área (ha)	Percentual (%)	K _t
Pivô central	9.449	45,03%	0,15
Aspersão convencional	2.903	13,84%	0,25
Molhação	109	0,52%	0,5
Total e K_t ponderado	20.982	100%	0,177

A partir dessa ponderação, o K_t considerado para as captações na SF1 foi:

- 0,177 para irrigação;
- 0,15 para pecuária;
- 1 para os demais usos (abastecimento humano, indústria, mineração).

4.1.2 Cobrança pela parcela consumida

A cobrança pela parcela consumida é definida no Art. 3º da Deliberação, onde consta:

A cobrança pelo consumo de água será feita de acordo com a seguinte equação básica:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cons}} \times \text{PPU}_{\text{cons}} \times K_{\text{cons}}$$

Onde:

Valor_{cons} = valor anual de cobrança pelo consumo de água, em R\$/ano;

Q_{cons} = volume anual de água consumida, em m³/ano;

PPU_{cons} = Preço Público Unitário para consumo, em R\$/m³;

K_{cons} = coeficiente específico de consumo de água, varia com o setor.

A Deliberação estabelece regras diferentes para usuários que possuem medição do seu consumo. Para a estimativa foi considerado que não há medição dos usuários, ou seja, a parcela consumida é calculada por coeficientes médios de consumo dos setores.

Para o abastecimento humano o coeficiente de consumo é de 0,2, e a equação utilizada é:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} \times \text{PPU}_{\text{cons}} \times 0,2$$

Para a indústria e a mineração o coeficiente de consumo é de 0,35, e a equação utilizada é:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} \times \text{PPU}_{\text{cons}} \times 0,35$$

Para a irrigação, o K_{cons} é calculado de acordo com a equação:

$$K_{\text{cons}} = K_{\text{cons,irrig}} \times K_t$$

Onde:

$K_{\text{cons,irrig}}$ = coeficiente que visa, no caso da irrigação, quantificar o volume de água consumido, conforme o sistema de irrigação adotado, mostrado no Quadro 4.11; e

K_t = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água, como mostrado no Quadro 4.9.

Ou seja, o coeficiente de consumo depende do método de irrigação, e é definido no Quadro 4.11.

Quadro 4.11 – Definição do $K_{\text{cons,irrig}}$.

Sistema de irrigação	$K_{\text{cons,irrig}}$
Gotejamento	0,95
Microaspersão	0,90
Pivô central	0,85
Tubos perfurados	0,85
Aspersão convencional	0,75
Sulcos	0,60
Inundação ou sem informação	0,50

Para a definição do $K_{\text{cons,irrig}}$ foi utilizada a mesma metodologia que para a definição do K_t , definindo uma média ponderada pela área dos métodos utilizados. O $K_{\text{cons,irrig}}$ obtido foi de 0,823. O K_t é o mesmo da parcela captada.

Para a pecuária, o coeficiente K_{cons} será igual ao K_t , conforme definido no Quadro 4.9, de 0,15.

4.1.3 Cobrança pelo lançamento de efluentes

A cobrança pelo lançamento de efluentes é definida no Art. 5º da Deliberação:

$$\text{Valor}_{\text{Lanç}} = \text{Ca}_{\text{DBO}}^{10} \times \text{PPU}_{\text{Lanç}} \times K_{\text{Lanç}}$$

Onde,

$\text{Valor}_{\text{Lanç}}$ = Valor anual de cobrança pelo lançamento de efluentes no meio hídrico, em R\$/ano;

Ca_{DBO} = carga anual de DBO efetivamente lançada, em kgDBO/ano;

$\text{PPU}_{\text{Lanç}}$ = Preço Público Unitário cobrado para lançamento de DBO, em R\$/m³

$K_{\text{Lanç}}$ = coeficientes que levam em conta objetivos de qualidade de água na bacia relacionados ao poluente, estabelecidos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, até que os valores de $K_{\text{lanç}}$ sejam fixados, adota-se o valor 1 (um).

A definição das cargas lançadas por registro de outorga não é tão simples quanto a definição da vazão captada ou consumida, visto que não há informações especificadas de carga lançada ou

¹⁰ A Deliberação define esta equação considerando um poluente (i), permitindo a cobrança de diferentes poluentes. Para a estimativa de potencial de arrecadação será considerada apenas a DBO.

concentração do efluente de cada usuário. Para estimativa do potencial de arrecadação desta parcela, foram utilizadas as estimativas de cargas remanescentes calculadas no Diagnóstico, consideradas para os usos de abastecimento, pecuária e indústria. As cargas remanescentes, no entanto, foram calculadas considerando todos os usuários cadastrados, o que inclui as outorgas federais e os usos insignificantes. Para separar apenas a parcela de usuários outorgados estaduais, as cargas remanescentes foram ponderadas nas mesmas proporções das vazões captadas de cada uso e em cada UP. As proporções de vazão cadastrada de outorgas estaduais para cada tipologia estão apresentadas no Quadro 4.12.

Quadro 4.12 – Proporções de demanda outorgada em rios estaduais para cada tipologia.

UP	Abastecimento público	Indústria	Criação animal
1	100%	18,18%	13,11%
2	100%	85,56%	4,10%
3	100%	22,63%	59,06%

Estas mesmas proporções foram transferidas para as cargas remanescentes. Isto é, foram consideradas para a estimativa da cobrança 100% das cargas remanescentes do abastecimento público; 18,18% das cargas remanescentes industriais na UP01, 85,56% na UP02 e 22,63% na UP03; 13,11% das cargas remanescentes da pecuária na UP01, 4,10% na UP02 e 59,06% na UP03.

Com isso é possível estimar a carga total por finalidade de uso e por UP, em kgDBO/ano, e multiplicar pelo PPU. O $K_{Lanç}$ foi considerado igual a 1.

4.2 RESULTADOS

O potencial de arrecadação por parcela está apresentado no Quadro 4.13 ao Quadro 4.16, e na Figura 4.4 à Figura 4.7. Estão apresentados, respectivamente, a parcela de valor captado, consumido, de lançamento de efluentes, e o potencial de arrecadação total, por UP e por tipologia de uso.

Quadro 4.13 – Potencial de arrecadação referente à parcela captada.

UP	Abastec. público	Consumo animal	Consumo humano	Indústria	Irrigação	Mineração	Total
1	R\$ 89.542,5	R\$ 3.084,5	R\$ 9.773,8	R\$ 2.731,8	R\$ 109.554,2	R\$ 0,0	R\$ 214.686,7
2	R\$ 192.170,1	R\$ 879,1	R\$ 42.091,9	R\$ 178.880,9	R\$ 140.495,1	R\$ 49.503,6	R\$ 604.020,7
3	R\$ 433.617,6	R\$ 17.948,0	R\$ 48.234,3	R\$ 73.510,4	R\$ 180.994,3	R\$ 35.833,6	R\$ 790.138,2
Total	R\$ 715.330,3	R\$ 21.911,6	R\$ 100.100,0	R\$ 255.123,1	R\$ 431.043,5	R\$ 85.337,2	R\$ 1.608.845,6

Quadro 4.14 – Potencial de arrecadação referente à parcela consumida.

UP	Abastec. público	Consumo animal	Consumo humano	Indústria	Irrigação	Mineração	Total
1	R\$ 20.942,83	R\$ 3.377,65	R\$ 2.127,44	R\$ 1.063,72	R\$ 103.669,69	R\$ 0,0	R\$ 131.181,33
2	R\$ 47.715,40	R\$ 1.056,81	R\$ 9.228,11	R\$ 74.411,99	R\$ 141.398,85	R\$ 18.856,84	R\$ 292.668,00
3	R\$ 97.751,64	R\$ 20.949,74	R\$ 10.499,05	R\$ 29.832,49	R\$ 177.176,16	R\$ 14.070,10	R\$ 350.279,18
Total	R\$ 166.409,88	R\$ 25.384,21	R\$ 21.854,59	R\$ 105.308,19	R\$ 422.244,70	R\$ 32.926,94	R\$ 774.128,51

Quadro 4.15 – Potencial de arrecadação referente ao lançamento de efluentes.

UP	Abastec. humano*	Consumo animal	Consumo humano	Indústria	Irrigação	Mineração	Total
1	R\$ 72.460,44	R\$ 8.312,88		R\$ 271,18			R\$ 81.044,50
2	R\$ 163.735,26	R\$ 4.167,01		R\$ 7.949,73			R\$ 175.852,00
3	R\$ 156.984,31	R\$ 74.214,20		R\$ 11.603,24			R\$ 242.801,76
Total	R\$ 393.180,01	R\$ 86.694,09		R\$ 19.824,16			R\$ 499.698,25

* O valor referente ao consumo humano está embutido no de abastecimento público, visto que as cargas remanescentes são calculadas considerando toda a população, urbana e rural.

Quadro 4.16 – Potencial de arrecadação total.

UP	Abastec. público	Consumo animal	Consumo humano	Indústria	Irrigação	Mineração	Total
1	R\$ 182.945,80	R\$ 14.774,99	R\$ 11.901,23	R\$ 4.066,70	R\$ 213.223,84	R\$ 0,00	R\$ 426.912,57
2	R\$ 403.620,79	R\$ 6.102,96	R\$ 51.320,00	R\$ 261.242,59	R\$ 281.893,92	R\$ 68.360,47	R\$ 1.072.540,73
3	R\$ 688.353,59	R\$ 113.111,91	R\$ 58.733,36	R\$ 114.946,15	R\$ 358.170,44	R\$ 49.903,67	R\$ 1.383.219,11
Total	R\$ 1.274.920,18	R\$ 133.989,86	R\$ 121.954,59	R\$ 380.255,43	R\$ 853.288,19	R\$ 118.264,15	R\$ 2.882.672,40

Figura 4.4 – Potencial de arrecadação referente à parcela captada.

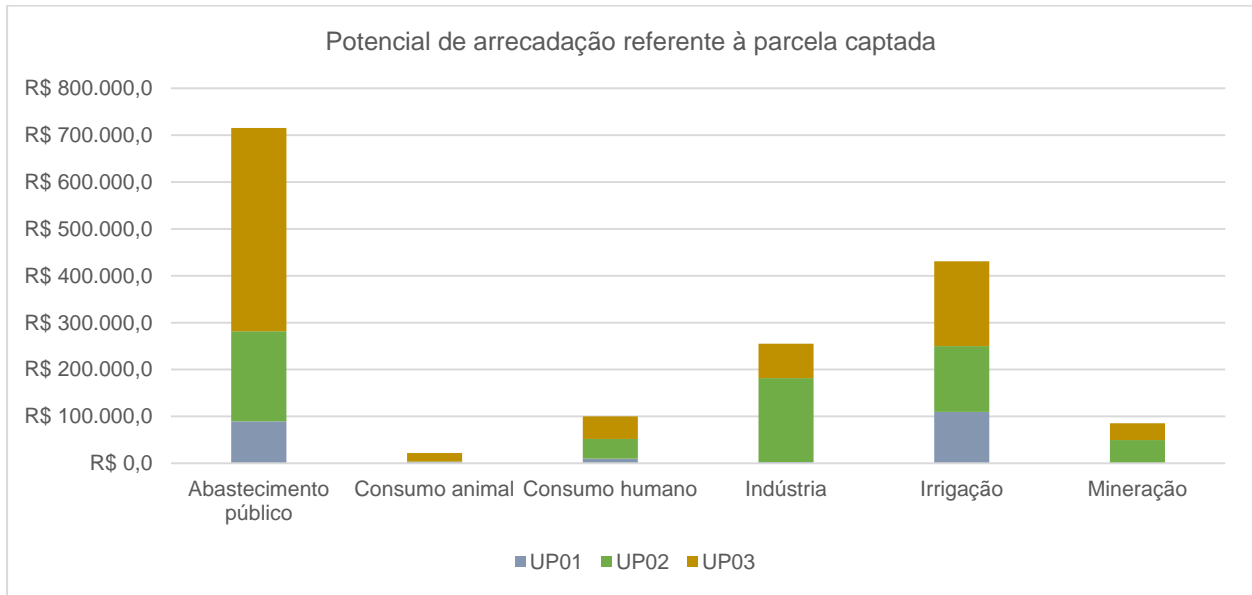


Figura 4.5 – Potencial de arrecadação referente à parcela consumida.

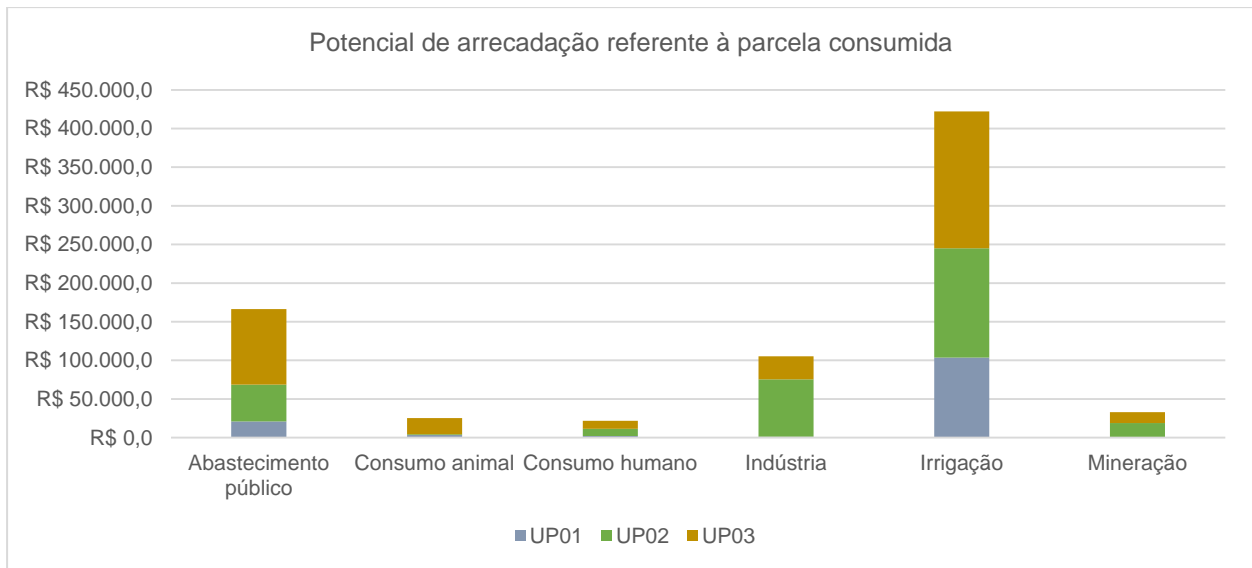


Figura 4.6 – Potencial de arrecadação referente à parcela do lançamento de efluentes.

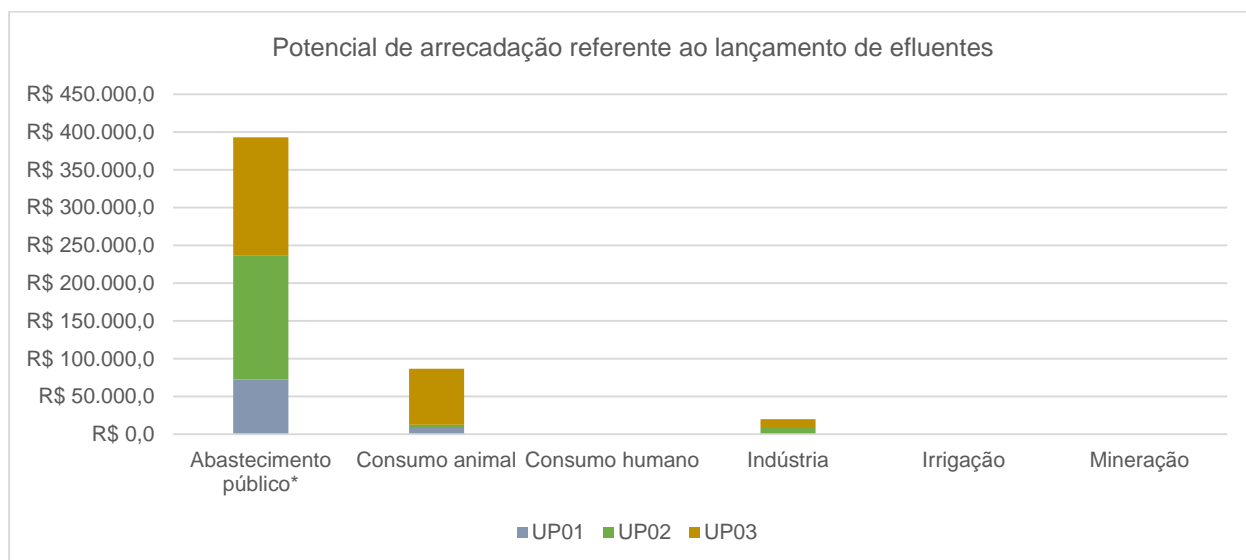
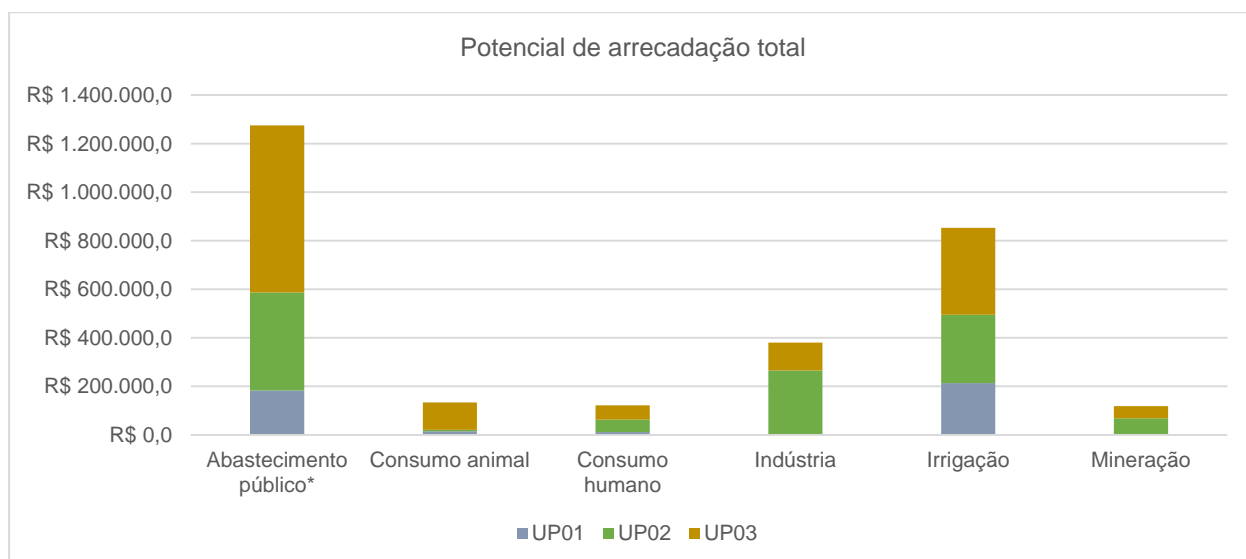


Figura 4.7 – Potencial de arrecadação total.

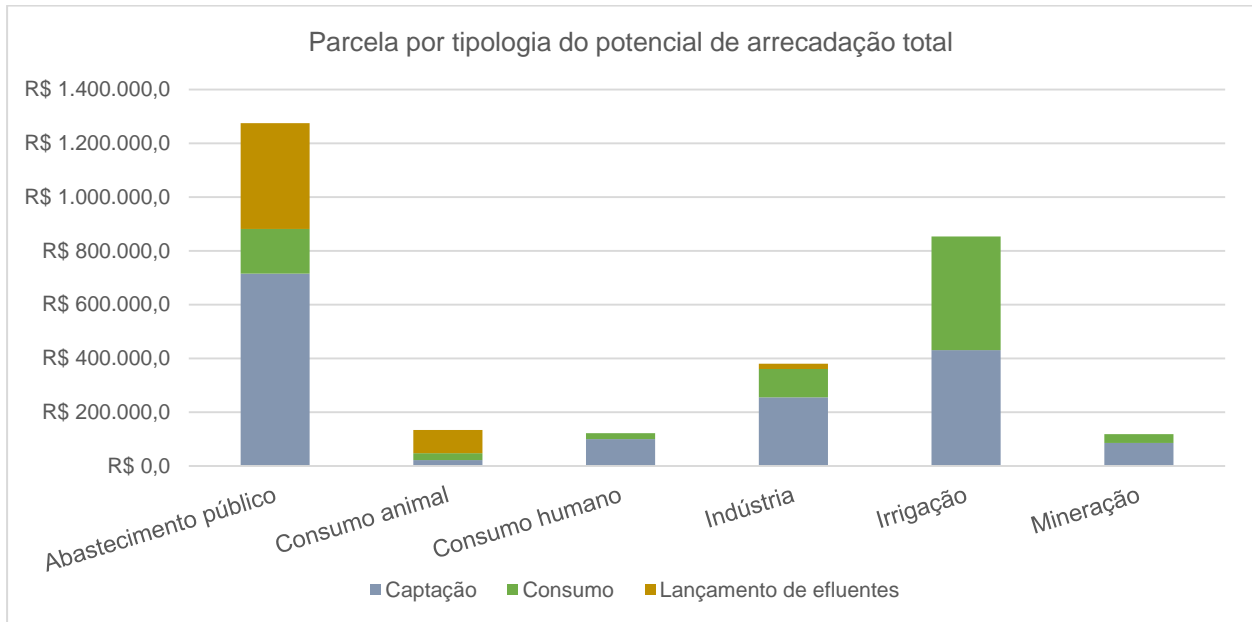


No Quadro 4.17 e na Figura 4.8 estão apresentadas as mesmas informações, apresentados os valores referentes a cada parcela por tipologia de uso.

Quadro 4.17 – Parcela por tipologia do potencial de arrecadação total.

Parcela	Abastec. público	Consumo animal	Consumo humano	Indústria	Irrigação	Mineração	Total
Captação	R\$ 715.330,3	R\$ 21.911,6	R\$ 100.100,0	R\$ 255.123,1	R\$ 431.043,5	R\$ 85.337,2	R\$ 1.608.845,6
Consumo	R\$ 166.409,88	R\$ 25.384,21	R\$ 21.854,59	R\$ 105.308,19	R\$ 422.244,70	R\$ 32.926,94	R\$ 774.128,51
Lançamento de efluentes	R\$ 393.180,01	R\$ 86.694,09	R\$ 0,00	R\$ 19.824,16	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 499.698,25
Total	R\$ 1.274.920,18	R\$ 133.989,86	R\$ 121.954,59	R\$ 380.255,43	R\$ 853.288,19	R\$ 118.264,15	R\$ 2.882.672,40

Figura 4.8 – Potencial de arrecadação total com a parcela por tipologia de uso.



O potencial total de arrecadação da SF1 é de R\$ 2.882.672,40 por ano, considerando os valores e o mecanismo utilizado na SF2. A maior parte deste valor é proveniente do setor de abastecimento público, seguido pela irrigação, e a indústria em terceiro lugar.

A irrigação, apesar de ser o maior uso da bacia, possui um valor aquém do abastecimento público devido ao coeficiente K_t , que reduz o valor cobrado a um fator que variam de 0,05 a 0,5, dependendo do sistema de irrigação utilizado. Para a SF1, o K_t médio ficou em 0,177, o que reduz a cerca de 17,7% o que seria o valor cobrado total da irrigação, caso se considerasse apenas o PPU x vazão captada. Em compensação, a parcela consumida é menor no abastecimento, que possui um coeficiente de consumo de 0,2.

O PPU considerado foi aquele definido pelo CBH do rio Pará na Deliberação nº 24/2013 para a parcela de consumo, e os valores mínimos definidos na Deliberação Normativa CERH/MG nº 68/2021. Porém, a deliberação do PPU depende do próprio CBH SF1 em sua deliberação. Foi realizada uma simulação da alteração do valor arrecadado caso o valor do PPU varie. No Quadro 4.18 e na Figura 4.8 está apresentado a variação do total arrecadado em relação ao percentual de variação dos PPUs da SF2, de 50% dos valores até 150%.

Quadro 4.18 – Alteração do total arrecadado em relação ao percentual de aumento do PPU.

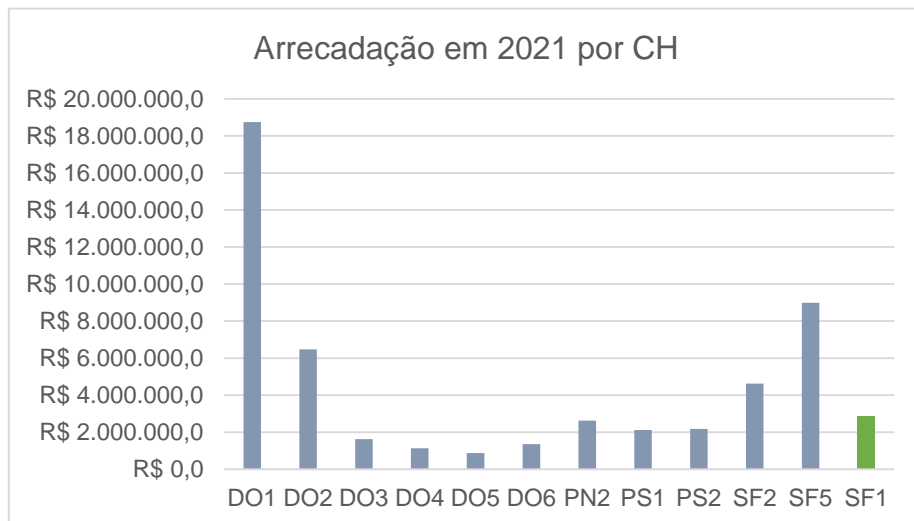
Percentual de aumento	PPU _{cap} (R\$/m ³)	PPU _{cons} (R\$/m ³)	PPU _{DBO} (R\$/kgDBO)	Valor total (R\$)
50%	0,018	0,022	0,088	R\$ 1.441.336,20
55%	0,019	0,024	0,096	R\$ 1.585.469,82
60%	0,021	0,026	0,105	R\$ 1.729.603,44
65%	0,023	0,028	0,114	R\$ 1.873.737,06
70%	0,025	0,031	0,123	R\$ 2.017.870,68
75%	0,026	0,033	0,131	R\$ 2.162.004,30
80%	0,028	0,035	0,140	R\$ 2.306.137,92
85%	0,030	0,037	0,149	R\$ 2.450.271,54
90%	0,032	0,039	0,158	R\$ 2.594.405,16
95%	0,033	0,042	0,166	R\$ 2.738.538,78
100%	0,035	0,044	0,175	R\$ 2.882.672,40
105%	0,037	0,046	0,184	R\$ 3.026.806,02
110%	0,039	0,048	0,193	R\$ 3.170.939,65
115%	0,040	0,050	0,201	R\$ 3.315.073,27
120%	0,042	0,053	0,210	R\$ 3.459.206,89
125%	0,044	0,055	0,219	R\$ 3.603.340,51
130%	0,046	0,057	0,228	R\$ 3.747.474,13
135%	0,047	0,059	0,236	R\$ 3.891.607,75
140%	0,049	0,061	0,245	R\$ 4.035.741,37
145%	0,051	0,064	0,254	R\$ 4.179.874,99
150%	0,053	0,066	0,263	R\$ 4.324.008,61

Figura 4.9 – Alteração do total arrecadado em relação ao percentual de aumento do PPU.



Por fim, está apresentada na Figura 4.10 a comparação do potencial de arrecadação da SF1 com as demais CHs com a cobrança implementada.

Figura 4.10 – Comparação do potencial de arrecadação da SF1 com a arrecadação de 2021 das demais CHs.



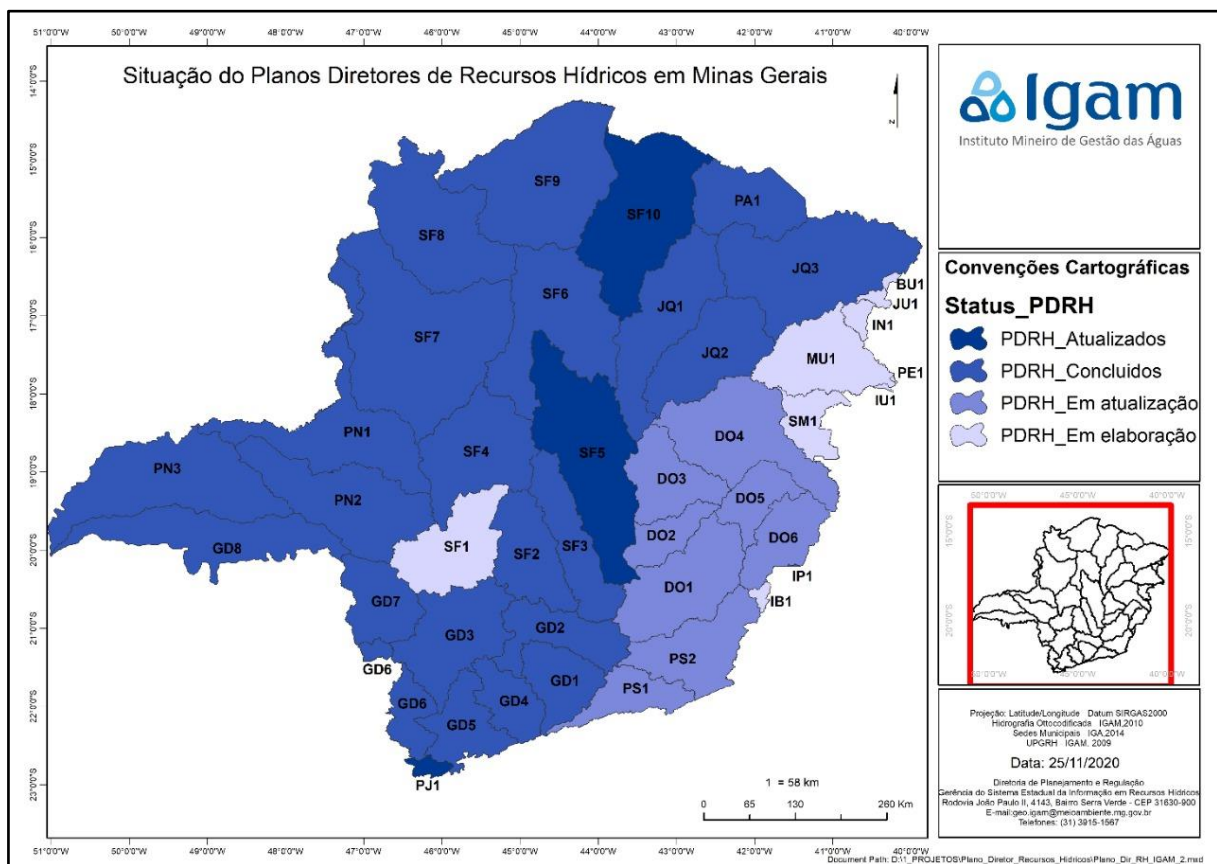
CH	Total
DO1	R\$ 18.747.422
DO2	R\$ 6.473.174
DO3	R\$ 1.624.277
DO4	R\$ 1.131.061
DO5	R\$ 869.595
DO6	R\$ 1.354.034
PN2	R\$ 2.630.736
PS1	R\$ 2.121.450
PS2	R\$ 2.180.225
SF2	R\$ 4.623.652
SF5	R\$ 8.991.087
SF1	R\$ 2.882.672

5 DIRETRIZES PARA O APRIMORAMENTO DO ARRANJO INSTITUCIONAL E INSTRUMENTOS DE GESTÃO

A SF1 merece destaque dentro das Circunscrições Hidrográficas no Estado de Minas Gerais por conter as nascentes do rio São Francisco, o chamado “Rio da Integração Nacional”. O rio São Francisco é o mais importante recurso hídrico das regiões Sudeste e Nordeste brasileiro, e objeto de renovada atenção a partir projeto de transposição, através de integração com as bacias do semiárido brasileiro.

O PDRH SF1 é o último PDRH a ser elaborado dos afluentes mineiros do São Francisco (Figura 5.1), e um dos últimos dentre todas as CHs do Estado de Minas Gerais.

Figura 5.1 – PDRHs elaborados em Minas Gerais.



Fonte: Igam.

A CH SF1 é uma bacia hidrográfica estadual afluente do São Francisco, que por sua vez é uma bacia interestadual, com comitê federal, sob a gestão da ANA. A CH SF1 possui seu comitê estadual, responsável pelas águas de dominialidade estadual da bacia do SF1. As águas de dominialidade federal, por sua vez, são de responsabilidade do comitê federal, o CBHSF. Da mesma forma que a ANA é responsável pela gestão da bacia interestadual do São Francisco e

dos rios federais, o IGAM é o órgão gestor responsável pela SF1 e pelas águas de dominialidade estadual.

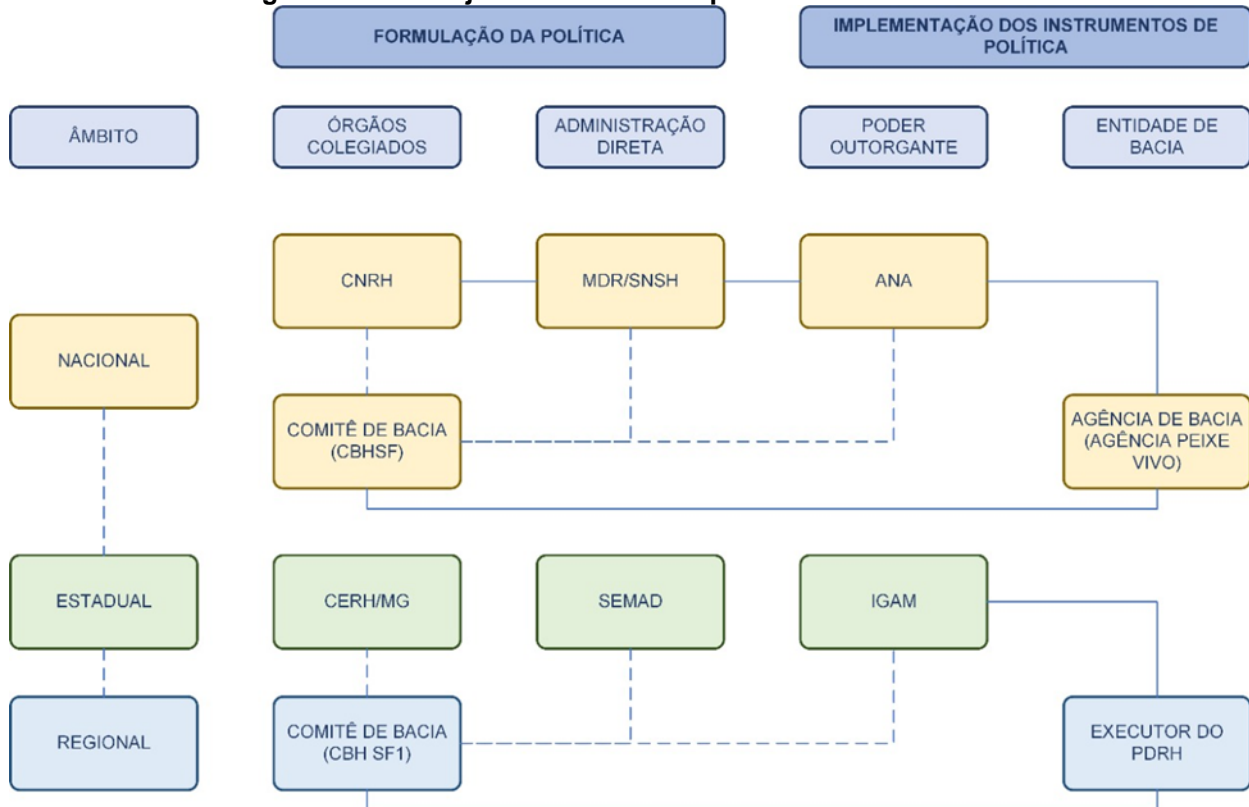
Também entra neste contexto a Agência Peixe Vivo (APV), que é a entidade delegatária das funções de Agência de Água da bacia hidrográfica do São Francisco, função celebrada através do Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010, e renovado em 2020 pelo Contrato de Gestão nº 028/ANA/2020. Em 2017, a Agência Peixe Vivo se tornou entidade delegatária da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande, outra bacia hidrográfica interestadual sob gestão da ANA, também afluente do São Francisco.

A APV também é entidade delegatária das bacias hidrográficas do rio das Velhas (SF5) - através dos Contratos de Gestão nº 003/IGAM/2009, 002/IGAM/2012 e 003/IGAM/2017 - e do rio Pará (SF2) - através do Contrato de Gestão nº 001/IGAM/2016.

O PDRH SF1 está sendo elaborado pela supervisão da Agência Peixe Vivo, dentro do contexto do 2º Acordo de Cooperação entre o CBHSF, o CBH SF1 e a Agência Peixe Vivo, que tem como objetivo a elaboração do PDRH SF1. Segundo o acordo, a Agência Peixe Vivo tem como obrigações executar o processo de contratação da empresa que irá elaborar o PDRH, avaliar, em conjunto com o GAT, os produtos elaborados pela empresa, aprovar os produtos, apoiar as ações de divulgação do Plano e participar das reuniões de planejamento com os partícipes. Ou seja, a APV não é entidade delegatária das funções de Agência de Água na SF1, apenas responsável por acompanhar a elaboração do PDRH.

Além da Agência Peixe Vivo e do CBH SF1, fazem parte do arranjo institucional da SF1 o IGAM, a SEMAD e o CERH/MG, no âmbito estadual, a ANA, o MMA, o CNRH e o CBHSF, no âmbito federal. Na Figura 5.2 é apresentada a inter-relação das instituições envolvidas no sistema de gestão de recursos hídricos no qual a SF1 está inserida.

Figura 5.2 – Arranjo Institucional no qual a SF1 se insere.



No Quadro 5.1 está apresentada uma breve descrição das instituições envolvidas.

Quadro 5.1 – Arranjo Institucional no qual a SF1 se insere.

Atores	Descrição
Entidade Delegatária (Agência Peixe Vivo)	<p>A Agência Peixe Vivo é a entidade delegatária das funções de Agência de Águas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco desde 2010, da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (SF5) desde 2009, e da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (SF2) desde 2016.</p> <p>A Peixe Vivo não é a entidade delegatária das funções de Agência de Águas da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1), mas é responsável pela contratação e acompanhamento do PDRH SF1, dado pelo 2º Acordo de Cooperação entre o CBHSF, CBH SF1 e Agência Peixe Vivo¹¹.</p>

¹¹ <https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2021/02/2-Termo-de-Coopera%C3%A7%C3%A3o-CBHSF1-AGB-CBHSF-1.pdf>

Atores	Descrição
Agência Nacional de Águas (ANA)	Agência reguladora dedicada a cumprir os objetivos e diretrizes da Lei nº 9.433/1997, criada pela Lei nº 9.984/2000, é vinculada ao MMA. Em articulação com órgãos e entidades públicas e privadas integrantes do SINGREH, a ANA atua no planejamento e gestão da PNRH, PNSB e PLANSAB. Dentre as suas competências encontra-se a prestação de auxílio institucional, estudos, subsídios para a implantação dos instrumentos de gestão, financiamento para projetos, estudos para direcionamento de recursos ou gerenciamento dos corpos d'água e estruturas hídricas de domínio da União.
Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (CBH SF1)	Órgão colegiado formado pelos usuários da bacia, representantes do poder público e das entidades civis com atuação sobre recursos hídricos. Tem como competências aprovar o PDRH da bacia e acompanhar sua execução, estabelecer mecanismos de cobrança, promover debates e arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos, entre outras. O CBH SF1 tem como área de atuação a CH SF1.
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF)	O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF é um órgão colegiado, integrado pelo poder público, sociedade civil e usuários de água, que tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável. Para tanto, o governo federal lhe conferiu atribuições normativas, deliberativas e consultivas.
Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado DE Minas Gerais	Órgão colegiado, com atribuições normativa, consultiva e deliberativa, encarregado de supervisionar e promover a implementação das diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)	Organismo colegiado que desenvolve regras de mediação entre os diversos usuários dos recursos hídricos, sendo um dos grandes responsáveis pela implementação e articulação da gestão dos recursos hídricos no Brasil. Sua composição é dada por representantes de Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos; indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; usuários dos recursos hídricos e organizações civis de recursos hídricos. Dentre suas competências está a aprovação do PNRH e o acompanhamento de sua execução, a análise das propostas de alteração da legislação de recursos hídricos, estabelecer critérios de outorga, entre outras.

Atores	Descrição
Governo do Estado de Minas Gerais, através da Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)	A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) tem como missão formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos e articular as políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável no Estado de Minas Gerais.
Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)	O Igam integra, no âmbito nacional e na esfera de sua competência, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Singreh, e no âmbito estadual, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH-MG. O Igam, entidade gestora do SEGRH-MG, tem como competência desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos.
Poder Executivo Federal, através do Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental - (MMA/SRHQ)	É no âmbito desta secretaria, e na interface entre seus departamentos, que serão dadas as diretrizes de implementação e integração entre os instrumentos e as ações de gestão ambiental, territorial e de recursos hídricos âmbito do MMA. Entre as suas competências está a proposição de políticas, planos, normas e estratégias de gestão; propor a formulação e acompanhar a execução da PNRH; propor a formulação e coordenar a implementação da PNRS; exercer a função de secretaria executiva do CNRH, entre outras.

Um arranjo institucional tem por objetivo consolidar os compromissos de todos os atores, em especial do CBH SF1 e órgãos gestores de modo a alcançar as metas estabelecidas no Plano e as classes de enquadramento previstas na Proposta de Enquadramento.

O Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil de 2013 elaborou um indicador de estágio de gestão, que considera a existência de plano (interestadual e estadual), a presença de comitê (interestadual e estadual) e a implementação dos instrumentos de outorga e cobrança. Cada um destes critérios vai de 0 a 1 ponto, e o IG final também vai de 0 a 1, calculado pela média dos seis critérios, e com resultado subdividido em cinco classificações: estágio inicial (0), em implantação (0 a 0,5), moderada (0,5 a 0,65), avançada (0,65 a 0,85), muito avançada (0,85 a 1).

Ressalta-se que esta metodologia foi elaborada em 2013, e desde então o sistema de recursos hídricos avançou no país. Atualmente, os critérios analisados podem ser considerados preliminares para a análise do estágio da gestão. Uma análise mais atual poderia ser feita incluindo a presença de entidade delegatária e dos instrumentos de enquadramento e sistema de informações. O sistema de informações existe, a entidade delegatária não, e o enquadramento está sendo implementado.

Quadro 5.2 – Indicador de Gestão adaptado da SF1.

Indicador	Nota
Comitê Interestadual	1
Comitê de Bacia	1
Plano Interestadual	1
Plano de Bacia	0,5
Outorga	1
Cobrança	0
Entidade Delegatária	0
Enquadramento	0,5
Sistema de Informações	1
Média	0,666

Fonte: ANA (2013).

A nota para a existência de plano de bacia e enquadramento foi definida como 0,5, dado que este PDRH/ECA está em elaboração. Isso leva o Indicador de Gestão para 0,666, o que classifica a SF1 com um IG avançado (entre 0,65 e 0,85).

Assim, as diretrizes recomendadas para aperfeiçoamento do arranjo institucional para gestão de recursos hídricos na SF1 são as que seguem:

5.1 DEFINIÇÃO DA ENTIDADE DELEGATÁRIA DAS FUNÇÕES DE AGÊNCIA DE ÁGUA NA SF1

As Agências de Água são entidades cuja função é dar o suporte técnico e administrativo aos Comitês de Bacia Hidrográfica, exercendo, entre outras funções, de acordo com o Art. 45 da Lei Estadual 13.199/99 (que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos), a função de secretaria executiva. Até a regulamentação da criação das Agências de Água, o Conselho de Recursos Hídricos poderá delegar, por prazo determinado, o exercício de funções de competência das Agências de Água a organizações sem fins lucrativos, denominadas Entidades Delegatárias de funções de Agências de Água.

Enquanto as Agências de Bacias não são criadas, a legislação estadual de MG permite que as associações ou consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas ou as associações regionais, locais ou multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídas, sejam a elas equiparadas por ato do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG, para o exercício de suas funções, competências e atribuições relacionadas no artigo 45 da Lei nº 13.199/1999.

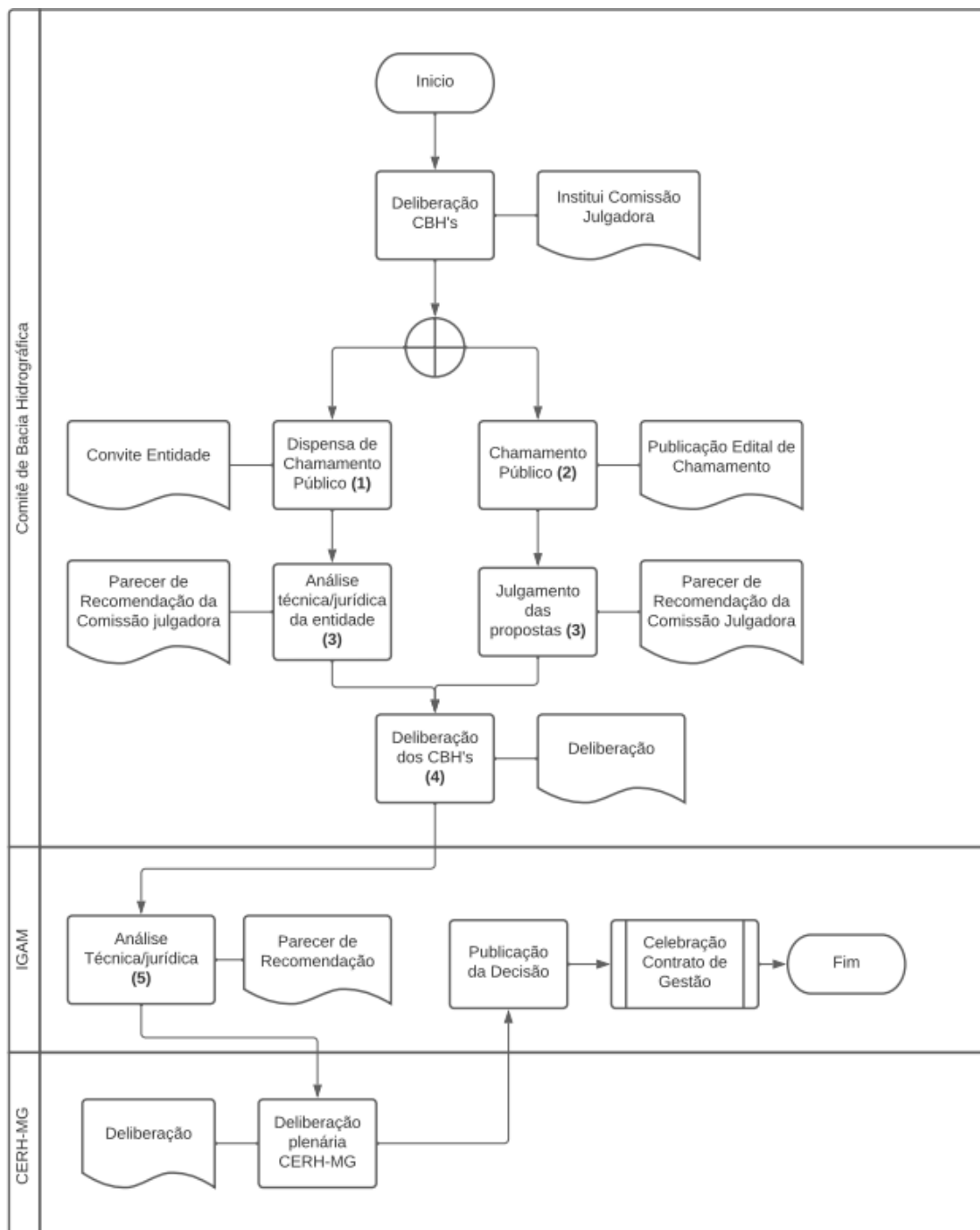
A equiparação de uma entidade à agência de bacia hidrográfica deve ser solicitada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG através de proposta fundamentada, apresentada por um ou mais comitês, e do encaminhamento de relatório técnico e administrativo elaborado pelo IGAM comprovando a existência de potencial de arrecadação de recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia, suficiente para suportar as despesas de implantação e de custeio para manutenção da entidade equiparada, observado, para tal fim, o limite legal de aplicação de até 7,5% do total dos recursos arrecadados.

Nos casos em que a cobrança não está implementada, a estruturação do apoio da entidade delegatária aos CBHs é realizada mediante a celebração de acordos específicos em que a entidade exerce funções de secretaria executiva apenas.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas selecionarão entidade mediante processo de Chamamento Público ou indicarão entidade que já tenha recebido a delação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para exercer as funções de Agência de Bacia na calha federal, a qual a Bacia proponente seja afluyente. O Decreto Estadual nº 47.633/2019 regulamenta o processo (IGAM, 2022), detalhado na Figura 5.3.

O primeiro passo para instaurar a entidade delegatária é a implementação da cobrança na bacia, para em seguida seguir os passos descritos no fluxograma.

Figura 5.3 – Processo de seleção e Equiparação de Entidade a Agência de Bacia Hidrográfica.



Fonte: IGAM (2022)

Legenda: 1 - A dispensa de Chamamento Público só é possível para Entidade que tenha recebido delegação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para atuar na bacia hidrográfica federal, desde que a respectiva bacia hidrográfica seja afluente da federal, respeitada a vigência da delegação concedida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos. 2 - O IGAM disponibiliza modelo de Edital de Chamamento Público. 3 - Critérios mínimos definidos no §3º, do artigo 4º do Decreto nº 47.633/2019. 4 - A deliberação deverá ocorrer em reunião deliberativa exclusiva, convocada com, no mínimo, 15 dias de antecedência. O processo de equiparação deverá ser disponibilizado aos Conselheiros do Comitê de Bacia Hidrográfica no ato da convocação. Aprovação por maioria simples, conforme o quórum estabelecido no regimento interno de cada Comitê de Bacia Hidrográfica. Equiparação por até 10 anos, no caso de "Dispensa de Chamamento" deverá observar o período da Delegação dada pelo CNARH. 5 - Análise técnica quanto a sustentabilidade dada pela(s) Bacia(s) pela Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos para a atuação da respectiva entidade. Análise jurídica quanto ao enquadramento da entidade dentre a previsão do artigo 37 da Lei nº 13.199/99 e do disposto na Deliberação Normativa CERH-MG nº 19/2006.

5.2 IMPLEMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO DA COBRANÇA

A implementação do instrumento da cobrança está descrita em detalhes na **Ação D.2.3 Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual**, a um custo de R\$ 350.000,00.

Sugerem-se, adicionalmente, algumas diretrizes específicas a serem levadas em consideração ao delinear um mecanismo de cobrança:

- Não instaurar critérios de isenção ou redução de valores para setores específicos, salvo quando se enquadrarem em critérios de eficiência ou boas práticas;
- Inclusão, nas informações requisitadas nos formulários de outorga, de informações que serão consideradas nos coeficientes da cobrança;
- Campanha de fiscalização e cadastramento dos usuários, considerando que a cobrança gera um incentivo para a não regularização;
- Incentivar o cadastramento dos usuários e articulação entre o setor de outorga e de cobrança para unificar os cadastros de outorga e de cobrança;
- Incluir coeficiente que leve em conta a qualidade da água no corpo hídrico, e/ou a classe de enquadramento
- Criar mecanismos de atualização automática dos PPU's para manter e/ou aumentar o valor real da cobrança;
- Incluir entre os coeficientes diferenciais da cobrança a utilização de águas subterrâneas.

5.3 INTEGRAÇÃO DAS INICIATIVAS DAS DIFERENTES INSTÂNCIAS RESPONSÁVEIS POR EXECUTAR AS AÇÕES PROPOSTAS NO PDRH E ECA SF1

Segundo definido no item 3.11.7, os principais atores responsáveis por executar as ações propostas no PDRH e ECA são o CBH SF1, a entidade delegatária, o Instituto Mineiro de Gestão de Águas e as companhias de saneamento que atuam na CH, juntamente com os municípios. Os municípios são atores também fundamentais na exequibilidade de várias ações que venham a ocorrer nas respectivas circunscrições, seja por meio de parcerias, acordos e pela responsabilização por parte das ações afins a um programa ou plano de trabalho.

A nível estadual também foram identificados como atores importantes, embora não diretamente associados à execução do PDRH/ECA SF1, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais e a Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/MG). O CERH/MG é responsável pela aprovação do enquadramento de águas superficiais e subterrâneas, e a SEMAD fornece apoio e acompanhamento técnico para a

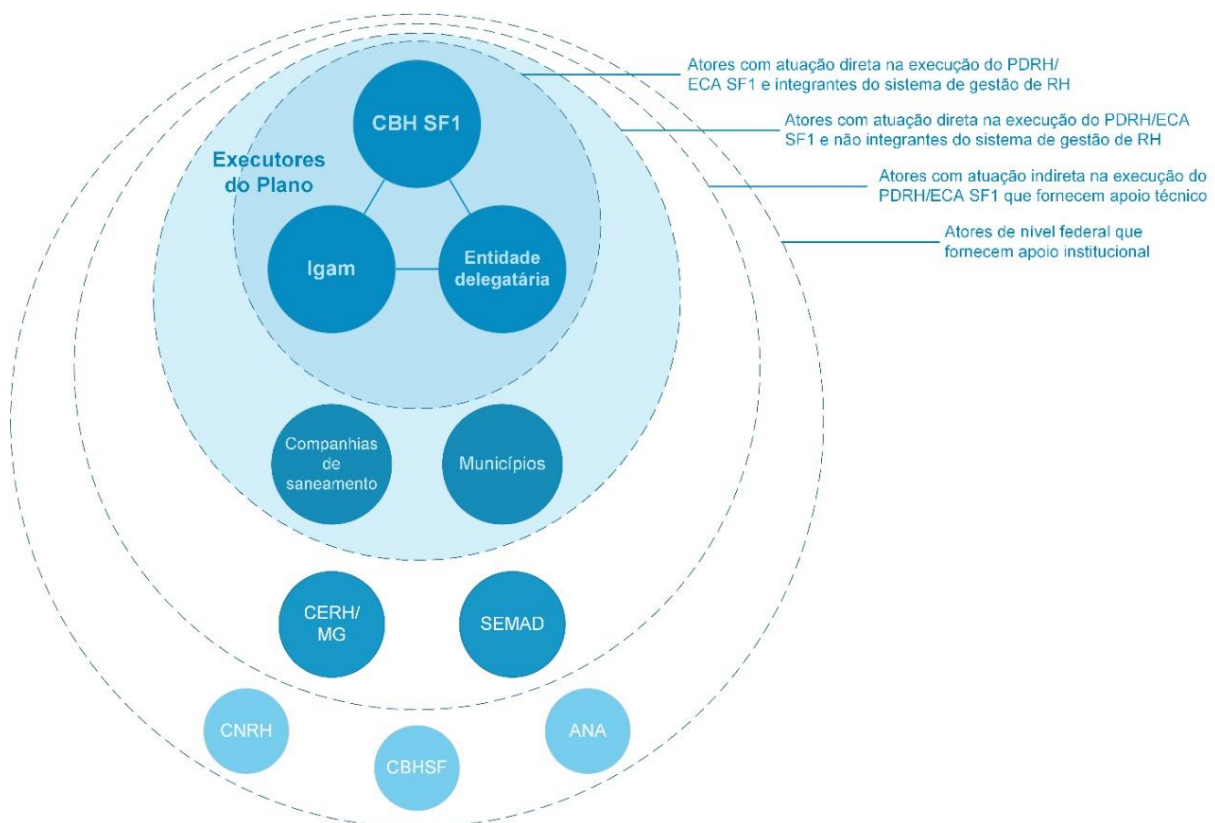
implementação do plano, com o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) atuando no monitoramento e gestão da informação.

A nível federal foram identificados a Agência Nacional de Águas (ANA), o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Estas instituições podem atuar dando apoio institucional, em especial o CBH SF.

As principais interfaces se dão entre os executores do plano, o CBH SF1, a entidade delegatária, o Igam, os municípios e as companhias de saneamento. Os três primeiros já possuem uma integração fluída dentro do sistema de gestão de RH estadual, com bastante diálogo e comunicação entre as partes. É necessário reforçar a integração com as instâncias envolvidas no saneamento e na gestão do território rural, de suas possíveis fontes erosivas e áreas de armazenamento/produção de água, em especial os municípios.

Na Figura 5.4 estão apresentadas as interfaces identificadas.

Figura 5.4 – Interfaces de integração das instâncias envolvidas no PDRH/ECA SF1.



5.4 INTEGRAÇÃO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PDRH E ECA SF1 COM AS INICIATIVAS EM ÂMBITO MUNICIPAL, INTERMUNICIPAL E REGIONAL, VISANDO CORRELACIONAR E SINTONIZAR ESFORÇOS E RECURSOS FINANCEIROS

Os municípios possuem atribuições específicas no âmbito dos PDRHs – dada sua intersecção em relação a diversos temas e medidas presentes no Plano de Ações. Essa diretriz visa articular e sintonizar esforços entre os responsáveis pela implementação do plano e de partes dele com as prefeituras municipais, de forma a combinar e cooperar no planejamento e execução de ações, somar esforços e também evitar a duplicação de recursos humanos e financeiros em atividades ou responsabilidades similares.

O Quadro 5.3 apresenta as interfaces identificadas entre as ações e atribuições da esfera municipal.

Quadro 5.3 – Interface das ações propostas com atribuições municipais

Ação	Interface com atribuições municipais
Componente A - Uso do Solo e Conservação Ambiental	
A.1 Avanço nos Projetos Hidroambientais	
A.1.1 - Definição de áreas prioritárias para a implementação de projetos hidroambientais	Identificação de áreas críticas e prioritárias de conservação
A.1.2 - Implementação de novos projetos hidroambientais	Cooperação na implementação de projetos
A.1.3 - Monitoramento da efetividade dos projetos	-
A.1.4 - Elaboração de plano diretor de controle de erosão	Ações locais de controle de erosão
A.2 - Urbanização Consciente	
A.2.1 - Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia	Planejamento urbano e processo legislativo, relativo ao zoneamento, parcelamento e uso do solo
A.2.2 - Mapeamento de áreas de inundação em zonas urbanas e emissão de nota técnica com proposição de ações de contingência	Zoneamento municipal, defesa civil e planos de prevenção contra cheias
Componente B - Saneamento Ambiental	
B.1 Enquadramento dos Corpos de Água	
B.1.1 - Implementação do programa de efetivação do enquadramento	Companhias municipais de saneamento
B.1.2 - Elaboração de Planos Municipais de Saneamento	Planos municipais de saneamento
B.2 Fim dos Lixões	
B.2.1 - Implementar o programa de apoio da política de RSU nos municípios da bacia SF1	Gerenciamento de resíduos sólidos a nível municipal
Componente C - Oferta Hídrica e Gestão de Conflitos	
C.1 Garantia de Água	
C.1.1 - Elaboração de planos de contingência	Articulação com as companhias municipais de saneamento e prefeituras municipais para mapeamento de áreas críticas e garantia do abastecimento em épocas de escassez
Componente D - Gestão dos Recursos Hídricos	
D.1 Mais Monitoramento	

Ação	Interface com atribuições municipais
D.1.1 - Ampliação da rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água	-
D.1.2 - Execução de campanhas exploratórias de análise de qualidade de água	Cooperação técnica na operação
D.1.3 - Monitoramento de vazão em apoio ao programa de efetivação do enquadramento	Cooperação técnica na operação
D.1.4 - Desenvolvimento de aplicativo de fiscalização	-
D.2 Gestão Integrada	
D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1	Participação no acompanhamento e gestão do PDRH
D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários	-
D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual	-
D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA	-
D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas	-
Componente E - Ações Transversais	
E.1 Conhecer a Bacia	
E.1.1 - Implementar programa de fomento e investigação científica	Cooperação técnica e apoio logístico
E.2 Berço das Águas	
E.2.1 - Elaborar plano diretor de turismo ambiental do alto São Francisco	Secretarias municipais de turismo
E.3 Educação para as Águas	
E.3.1 - Implementação do programa de comunicação e educação ambiental	Campanhas municipais de educação ambiental e atuação nas escolas

5.5 ARTICULAÇÃO ENTRE A EXECUÇÃO DO PDRH E DO ECA PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS DE ENQUADRAMENTO

Essa diretriz está diretamente relacionada com a anterior, porém, voltada especificamente para o acompanhamento das metas de Enquadramento junto ao acompanhamento do PDRH. Visto que grande parte dos esforços voltados para atingir o Enquadramento vêm das companhias de saneamento, é necessário criar um canal de comunicação e acompanhamento entre o executor do PDRH e as companhias de saneamento, para verificação dos investimentos necessários e requeridos para o atingimento das metas.

5.6 ARTICULAÇÃO VISANDO A OBTENÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS PARA EXECUÇÃO DAS AÇÕES DO PDRH ECA

As fontes de recursos identificadas para o financiamento das ações do PDRH/ECA SF1 são os recursos da cobrança, o orçamento próprio das instituições envolvidas, emendas parlamentares, o Orçamento Geral da União e fundos de meio ambiente e recursos hídricos, como o FHIDRO.

Um pré-requisito básico para acesso aos recursos é ter a cobrança implementada na bacia, então a Ação D.2.3 é extremamente prioritária, para destravar os recursos necessários para a implementação de diversas outras ações.

Os orçamentos próprios das instituições dependem de seus processos internos, mas em geral passa pela destinação de recursos nos Planos Plurianuais das instituições.

Os fundos de meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento possuem regras próprias para acesso aos seus recursos, constituindo-se como instrumentos que financiam de forma contínua e desde a sua criação os investimentos em recursos hídricos, destinando-se à implantação e ao suporte financeiro, de custeio e de investimentos dos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos.

Cabe aos fundos constituírem-se como instrumentos financeiros para a consecução de estudos, ações, planos, programas, projetos, obras e serviços pautados pelos fundamentos, objetivos e diretrizes gerais das Políticas Estaduais de Recursos Hídricos e dos Planos de Recursos Hídricos. Os projetos financiados são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos, que fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos.

Os fundos municipais, estaduais e nacional (FNMA) de meio ambiente têm como objetivo apoiar projetos que visem ao uso racional e sustentável dos recursos naturais e à manutenção, melhoria ou recuperação da qualidade ambiental, elevando com isso a qualidade de vida da população.

Os fundos de desenvolvimento estadual têm como objetivo, prioritariamente, fomentar projetos de infraestrutura econômica e social através de financiamentos de médios e longos prazos. Os fundos de desenvolvimento trabalhando no incentivo de obras públicas e de programas que objetivem o desenvolvimento econômico; promoção da formação e treinamento de recursos humanos; incentivo à elaboração e execução de projetos agropecuários, industriais, turísticos e de saneamento para empresas privadas e financiamento de obras públicas do Governo do Estado. Também com a implantação de políticas públicas que promovam o desenvolvimento do estado e o bem-estar coletivo. Além disso os fundos disponibilizam soluções financeiras e estratégicas voltadas a projetos estruturantes, investimentos produtivos e de infraestrutura natural ou construída.

Essa diretriz é voltada para que o executor do Plano articule o acesso a esses recursos.

5.7 FOCO NAS AÇÕES HIERARQUIZADAS COMO PRIORITÁRIAS

No item 3.11.7.1 foi apresentada a hierarquização das ações do Plano de Ações, obtendo como lista de ações prioritárias as apresentadas no Quadro 5.4.

Quadro 5.4 – Ações prioritárias.

Ação	Custo (R\$)	Principal Executor	Fonte Recursos	Tipologia
A.1.1 - Definição de áreas prioritárias para a implementação de projetos hidroambientais	-	CBH SF1/ Entidade Delegatária	-	Endógena
A.1.2 - Implementação de novos projetos hidroambientais	75.000.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária/ Parcerias Institucionais (ANA, Codevasf, Copasa, Iniciativa Privada)	Cobrança/ Parcerias Institucionais	Endógena
A.1.4 - Elaboração de plano diretor de erosão	1.500.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança	Indutora
A.2.1 - Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia	750.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança	Endógena
B.1.1 - Implementação do programa de efetivação do enquadramento	201.086.667,0	Cias de Saneamento	Orçamento Próprio; OGU; CEF; Emendas Parlamentares; Fundos Federais	Exógena
B.1.2 - Elaboração de Planos Municipais de Saneamento	1.200.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança	Indutora
B.2.1 - Implementar o programa de apoio da política de RSU nos municípios da bacia SF1	12.958.220,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança	Indutora
D.1.1 - Ampliação da rede oficial do Igam de monitoramento de qualidade de água	-	Igam	Orçamento Igam/ FHDRO	Endógena
D.1.2 - Execução de campanhas exploratórias de análise de qualidade de água	1.982.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária	Cobrança	Endógena
D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1	75.000,0	Igam	Orçamento Igam/ FHDRO	Endógena
D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários	115.200,0	Igam	Orçamento Igam/ FHDRO	Endógena
D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual	350.000,0	Igam	Orçamento Igam/ FHDRO	Endógena
D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA	-	Igam	-	Endógena
D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas	250.000,0	Igam	Orçamento Igam/ FHDRO	Endógena
E.3.1 - Implementação do programa de comunicação e educação ambiental	3.000.000,0	CBH SF1/ Entidade Delegatária/Igam	Cobrança	Indutora

É necessária a articulação específica para priorização da execução destas ações. Elas são executadas por diferentes atores: o CBH SF1, através do GAP, observando princípios, diretrizes e termos de referência definidos pelo CBH SF1, a entidade delegatária, o Igam, e as companhias de saneamento, no caso específico das medidas para implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento.

5.7.1 Igam

O caminho crítico é a execução das ações **D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1** e **D.2.3 - Implementação da cobrança pelo uso da água em rios de dominialidade estadual**. A primeira, pois, será através dela que o andamento da execução do restante das ações será monitorado e avaliado, e a segunda para destravar os recursos necessários para a execução de diversas outras ações. O Igam, neste caso, é responsável pela contratação das consultorias para a capacitação e treinamento do GAP e do estudo de cobrança. A atualização e consistência dos cadastros, englobada na **Ação D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários**, também é uma ação necessária para dar subsídio à implementação da cobrança, pois é necessário um cadastro robusto para a obtenção dos recursos advindos do uso da água. Outra ação sob responsabilidade do Igam é a **Ação D.1.1 - Ampliação da Rede do Igam de Monitoramento de qualidade de água**, diretamente relacionada com o acompanhamento do Enquadramento, e que possui interface direta com a **B.1.1 - Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento**. Além disso, o Igam é o principal responsável pelas ações **D.2.4 - Inclusão dos dados gerados no PDRH no IDE-SISEMA** e **D.2.5 - Enquadramento das águas subterrâneas**.

5.7.2 CBH SF1/Entidade delegatária

As ações sob responsabilidade do CBH SF1/Entidade delegatária têm como pré-requisito a implementação da cobrança, para acesso aos recursos necessários para a execução das ações prioritárias: **A.1.1 - Definição de áreas prioritárias para a implementação de projetos hidroambientais**; **A.1.2 - Implementação de Novos Projetos Hidroambientais**; **A.1.4 - Elaboração de plano diretor de erosão**; **A.2.1 - Diretrizes de desenvolvimento urbano para os municípios da bacia**; **B.1.2 - Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**; **B.2.1 - Programa de Apoio da Política de RSU nos municípios da Bacia SF1**; **D.1.2 - Execução de Campanhas Exploratórias de Análise de Qualidade de Água**; e **E.3.1 - Implementação do programa de comunicação e educação ambiental**. Destas, a B.1.2 e D.1.2 têm relação direta com o Enquadramento, consistindo na elaboração dos planos municipais, que vão conter a exigência das metas de coleta e tratamento, e as campanhas análises de qualidade da água, para avaliar se o tratamento está resultando em melhoras na qualidade, notadamente nas áreas das elipses destacadas nos Mapas 3.5 a 3.7 deste Relatório. A Ação A.1.2, na qual também são previstas Parcerias Institucionais, que prevê os projetos hidroambientais é essencial para a conservação das nascentes e cursos d'água, garantindo a médio e longo prazo a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

5.7.3 Companhias de saneamento

Por fim, a **Ação B.1.1 - Implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento** consiste na efetiva implementação do Enquadramento, sendo possivelmente a mais importante e impactante ação prevista no PDRH/ECA SF1. É através dos investimentos em coleta e tratamento e alcance das metas de enquadramento que a qualidade de parte importante dos cursos hídricos da SF1 será garantida durante o horizonte de planejamento do plano. Essa ação exige a articulação do CBH e da entidade delegatária, monitorando as prefeituras e companhias de saneamento nos investimentos necessários, o Igam no monitoramento qualitativo dos recursos hídricos e articulação coletiva para obtenção dos recursos necessários para os investimentos das fontes mencionadas. O acompanhamento desta ação exige a atuação em diversas frentes e integração e compartilhamento de informações de todos os entes envolvidos.

5.8 ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH SEGUNDO AS DIRETRIZES DO MANUAL PARA AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS (ANA, 2021) E DE MOTA (2018) E FORTALECIMENTO DO GAP PARA ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH ECA

A **Ação D.2.1 - Acompanhamento da implementação do PDRH SF1** traz o detalhamento do acompanhamento da execução do PDRH SF1 pela secretaria executiva do comitê, ou Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP), até que a secretaria executiva esteja estruturada. A Ação D.2.1 traz como principal referência para o acompanhamento a metodologia de Mota (2018), e adicionalmente a publicação da ANA Manual para Avaliação da Implementação de Planos de Recursos Hídricos (ANA, 2021). Estas duas referências trazem indicações e metodologias robustas para acompanhamento da implementação dos planos de recursos hídricos. A ação traz a indicação da contratação de uma consultoria para treinamento dos responsáveis pela implementação, que até a estruturação da secretaria executiva será o GAP.

5.9 DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA OUTORGA

Além da **Ação D.2.2 - Atualização e consistência do cadastro de usuários**, que traz indicativos para a atualização e consistência do banco de outorga e cadastros de usuários, sugerem-se algumas diretrizes específicas para o instrumento:

- Campanhas de regularização dos usuários não outorgados;
- Manter sincronizado o cadastro de usuários, cadastro de outorgas e cadastro da cobrança, quando houver;

- Integrar o licenciamento ambiental e a outorga, em especial a outorga de lançamento de efluentes;
- Incluir nos critérios para outorga de lançamentos a qualidade e a classe de enquadramento dos corpos hídricos;
- Estabelecer campanhas de incentivo à regularização, com benefícios e incentivos para cadastramento dentro de um certo período.

5.9.1 Proposta de vazão remanescente ou ecológica

As vazões dos corpos hídricos (consuntivos e não consuntivos) são necessárias para a manutenção das atividades humanas, seja sob a forma de demandas hídricas utilizadas para abastecimento humano e animal ou em processos produtivos, seja sob a forma de vazões para diluição de efluentes, transporte, paisagismo, turismo, etc. Estes usos são garantidos pela disponibilidade hídrica. Entretanto, além deles, também existem as demandas ambientais, necessárias para manutenção da fauna e flora. Esta seria uma vazão mínima necessária para garantir o adequado funcionamento dos ecossistemas aquáticos, e uma das denominações comumente utilizadas é o termo **vazão ecológica**. Outras denominações também são utilizadas, tais como vazão ambiental ou vazão remanescente.

Não existe um consenso sobre qual ou quanto seria essa vazão, e naturalmente ela varia em relação aos aspectos próprios de cada ecossistema. Vestena et al (2012) a define como “a quantidade de água que deve permanecer no leito dos rios para atendimento das demandas do ecossistema aquático, para preservação da flora e da fauna relacionada ao corpo hídrico”. A definição da vazão ecológica pode partir de diferentes premissas: hidrológicas, hidráulicas, matemáticas ou ecológicas.

No Diagnóstico (R3) foi apresentada uma metodologia indireta para definição de vazão ecológica, considerando a vazão de referência do Estado de Minas Gerais para a SF1, que é de 50% da $Q_{7,10}$. Ou seja, sendo o limite outorgável como sendo 50% da $Q_{7,10}$, a proposta é que o restante da vazão seja considerado como a vazão ecológica.

Para a SF1, onde foi estabelecida uma $Q_{7,10}$ de 43,77 m³/s no exutório da bacia, a vazão ecológica seria de 21,88 m³/s.

No Quadro 5.5 estão apresentadas as vazões $Q_{7,10}$ para as UPs, e quais seriam as vazões ecológicas propostas nestes pontos.

Quadro 5.5 – Vazões ecológicas indiretamente estabelecidas para a SF1.

Local	UP	Área (km ²)	Q_{med} (m ³ /s)	$Q_{7,10}$ (m ³ /s)	Vazão ecológica (m ³ /s)
UP01	1	4.103	73,24	16,43	8,215

Local	UP	Área (km ²)	Q _{med} (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Vazão ecológica (m ³ /s)
UP02	2	4.805	84,39	16,05	8,025
UP02 (acum.)	2	8.908	157,63	32,48	16,24
UP03	3	5.335	68,99	11,28	5,64
UP03 (acum.) - Exutório da SF1	3	14.243	226,62	43,77	21,885

Fonte: Elaboração própria.

Para definição oficial da vazão ecológica, essa diretriz indica que o CBH SF1 elabore uma deliberação definindo este critério, ou outro alternativo, como definição da vazão ecológica na bacia. Isso vai exigir que exista sempre uma vazão remanescente de, ao menos, 50% da Q_{7,10} nos cursos hídricos.

5.9.2 Proposta de vazão de referência

Considerando a ausência de áreas críticas em relação à disponibilidade hídrica detectadas na SF1, considera-se que a vazão de referência oficial do Estado de Minas Gerais para a SF1 seja suficiente, mantida em 50% da Q_{7,10}.

Conforme acima descrito, para definição oficial da vazão ecológica, o CBH SF1 deverá elaborar uma deliberação definindo o critério acima estipulado, ou outro alternativo, como definição da vazão ecológica na bacia.

5.10 A DIVISÃO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO ALTO SÃO FRANCISCO POR ÁREAS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO HIDROGRÁFICA (APGs)

Nos debates realizados no 3º trimestre de 2022, foi sugerida a divisão da CH SF1 em cinco áreas de planejamento e gestão (APG), para orientar a gestão, o processo participativo e decisório pelo Comitê de Bacia. A divisão proposta, indicada no Mapa 5.1, busca respeitar a localização das APG em margens distintas da calha do rio São Francisco. A única exceção é a APG 1, na região da serra da Canastra, que ocupa um pequeno trecho da margem direita, em torno da nascente oficial do rio São Francisco. A numeração segue a convenção de números ímpares na margem esquerda e pares na direita, de montante para jusante.

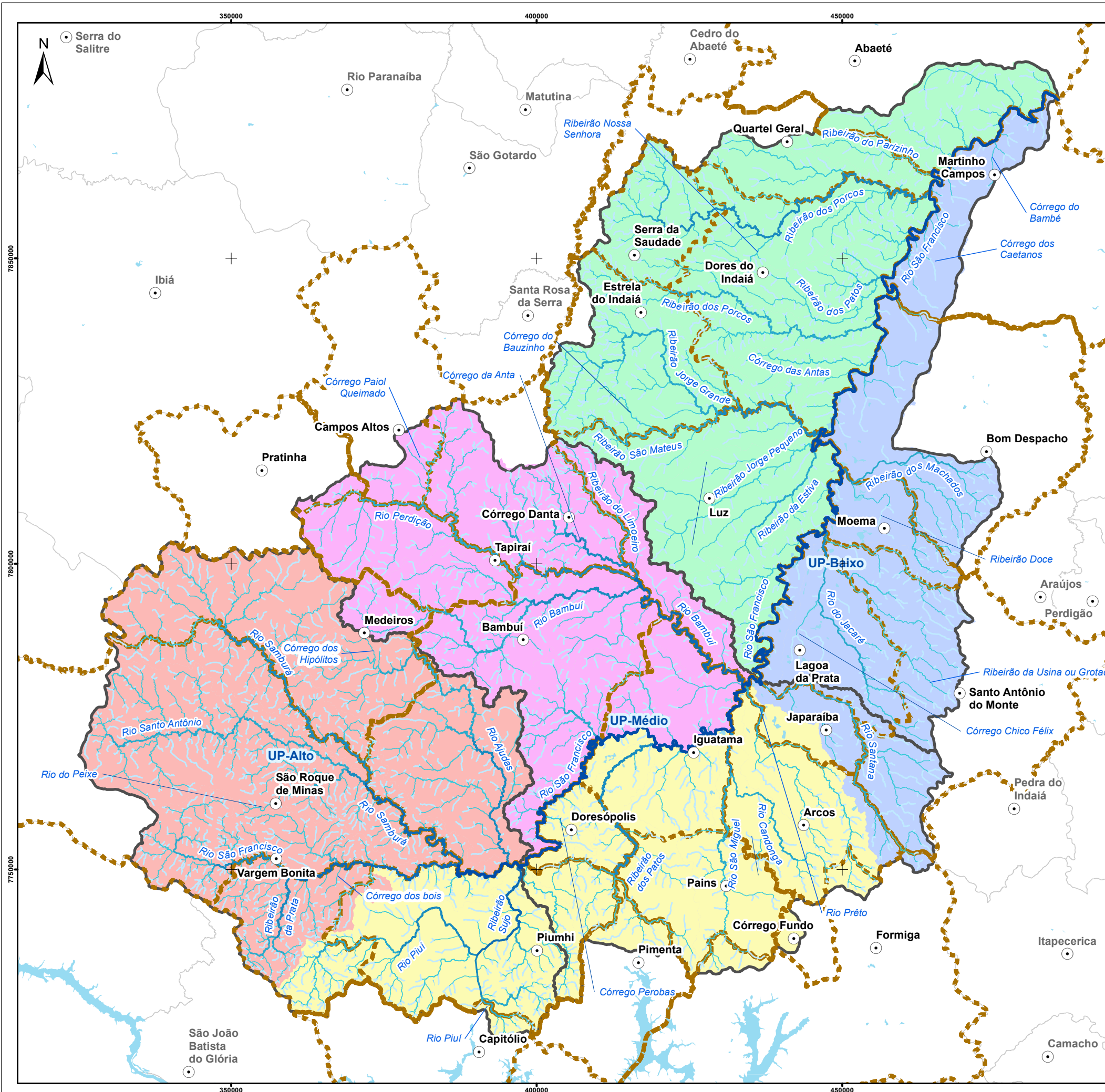
Essa ordenação territorial visa permitir maior envolvimento dos municípios, usuários e sociedade civil na governança da aplicação do PDRH (seus programas e ações) nos respectivos territórios, assim permitindo a utilização de fatores de ponderação na priorização das escolhas e abordagem dos problemas, observadas diretrizes gerais e termos de referência emanados do CBH SF1 como um todo.

Após a instituição da cobrança na bacia hidrográfica dos afluentes do Alto São Francisco, a entidade delegatária deverá elaborar e propor ao Comitê o Plano de Aplicação Plurianual (PAP), em que serão definidas todas as rubricas e o valor estimado de investimentos em cada uma delas. O PAP será submetido à Plenária do Comitê para votação e aprovação. Conforme definido na Lei Federal nº 9433/1997 e na Lei Estadual 13.199/1999, do montante de recursos arrecadados na bacia, 92,5% deverão ser investidos em atividades finalísticas e somente 7,5% poderão ser utilizados para o custeio da entidade delegatária.





O Plano de Aplicação Plurianual (PAP), a intervalos de 03 a 05 anos, será analisado pelo CBH e discutido em Plenária, com aprovação segundo o Regimento, onde será discutida a distribuição temática e espacial dos recursos, respeitando-se princípios de proporcionalidade na distribuição dos mesmos, aprovando-se a aplicação dos recursos.

Trabalhando por área de planejamento, espera-se que as atividades apontadas e a serem executadas ganhem caráter técnico mais específico, agrupando temas com a finalidade de incorporar princípios de gestão de microbacias, e fomentando a formação e qualificação de pessoas, profissionais e entidades que atuem mais detidamente em cada uma dessas territorialidades.










Mapa 5.1 - Mapa das Áreas de Planejamento e Gestão (APG)








Legenda:

-  Sede municipal
-  Unidade de Planejamento
-  Município com área na UPGRH
-  Município sem área na UPGRH

Hidrografia:

-  Ordem otto: 1
-  Ordem otto: 2
-  Ordem otto: 3
-  Ordem otto: 4
-  Ordem otto: 5
-  Ordem otto: 6
-  Ordem otto: 7
-  Ordem otto: 8
-  Massa d'água

Principais sub-bacias:

-  Sub-bacia 1
-  Sub-bacia 2
-  Sub-bacia 3
-  Sub-bacia 4
-  Sub-bacia 5

Fontes: Sede municipal: IDE-SISEMA (2020); Hidrografia: IGAM (2010); Massa d'água: IDE-SISEMA (2020); Unidade de Planejamento (Elaboração própria); Limites municipais: IEDE-MG (2020); Sub-bacias (Elaboração própria).

ESCALA: 1:650.000
 10 5 0 10 km
 Sistema de coordenadas UTM, fuso 23S.
 Datum: SIRGAS2000.

6 REFERÊNCIAS

- ALVES, C.B.M. A ictiofauna e a escada experimental para peixes do rio Paraopeba - UTE Igarapé, bacia do rio São Francisco (Minas Gerais). In: LOPES, J.M., SILVA, F.O. (eds) 2012. Transposição de Peixes. Belo Horizonte: Cemig, 2012. p. 59-81.
- ALVES, C. B. M. & LEAL, C.G. 2010. Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais. MG-Biota 2(6): 26-50.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas de Irrigação. Brasília, DF. 2017
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR). Brasília, DF. 2019.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Manual para avaliação da Implementação de Planos de Recursos Hídricos. Brasília, DF. 2021. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalhe/91360
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 2019. 247 p.: il.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. MacroZEE da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/ma_crozeedabacia-do-s%C3%A3o-francisco.html>
- BRITSKI, H. A., SATO, Y. & ROSA, A. B. S. Manual de Identificação de Peixes da região de Três Marias. Brasília: CODEVASF, 1984. 128 p.
- DRUMMOND, et. al. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.
- ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Anuário estatístico do patrimônio espeleológico brasileiro 2019. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/cecav/>>.
- IGAM. Instituto Mineiro de Gestão de Águas. Processo de Equiparação. Belo Horizonte, BH. 2022. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/sistema-de-gerenciamento/agencias-de-bacias-hidrograficas-e-entidades-equiparadas/1463-processo-de-equiparacao>
- MOTA, A. O. Proposição metodológica para avaliação da implementação de Planos Diretores de Recursos Hídricos. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento,

Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: 2018.

ECOPLAN
ENGENHARIA

Skill
ENGENHARIA

**RUA FELICÍSSIMO DE AZEVEDO, 924 - BAIRRO HIGIENÓPOLIS
PORTO ALEGRE/RS - CEP 90540-110 II FONE: (51) 3272-8900**