



PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS - SM1

Resumo Executivo

PREFÁCIO
COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Prefácio elaborado pelo CBH-SM1

Maio de 2022



APRESENTAÇÃO
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS

Apresentação elaborada pelo IGAM



EQUIPE

Nominata do IGAM

Nominata do GAT/CBH-SM1

Nominata Profill



LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Etapas de elaboração do PDRH e ECA. | 21 |
| Figura 2 - Unidades Hidrológicas de Planejamento..... | 26 |
| Figura 3 – Principais cursos d’água e domínios geomorfológicos da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 27 |
| Figura 4 – Classes de aptidão para irrigação na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 28 |
| Figura 5 - Vulnerabilidade do solo à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 29 |
| Figura 6 - Hidrogeologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 30 |
| Figura 7 - Precipitação acumulada mensal (em mm) na estação TEÓFILO OTONI (83492)..... | 31 |
| Figura 8 - Áreas prioritárias para conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade e serviços ecossistêmicos, situadas na CH São Mateus..... | 32 |
| Figura 9 - Unidades de Conservação e Áreas de Proteção na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 33 |
| Figura 10 - Uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 34 |
| Figura 11 - IDHM nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus..... | 36 |
| Figura 12 - Índices de atendimento total e urbano de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus..... | 37 |
| Figura 13 - Índices de perdas na distribuição e no faturamento de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 38 |
| Figura 14 - Pontos de captação de água e seus intervalos de produção..... | 40 |
| Figura 15 - Quantidade de resíduos em toneladas/dia por tipo de destinação nos municípios da bacia. | 42 |
| Figura 16 - Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos..... | 43 |
| Figura 17 - Integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais. | 44 |
| Figura 18 - Disponibilidade hídrica nos trechos definidos da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus e distribuição espacial dos erros relativos nas estações fluviométricas para a $Q_{7,10}$ | 45 |
| Figura 19 - Potencialidade dos aquíferos na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 47 |
| Figura 20 - Séries históricas anuais relativas ao indicador IQA médio nas estações de monitoramento existentes na CH do Rio São Mateus. | 49 |
| Figura 21 - Séries históricas anuais relativas ao indicador CT médio nas estações de qualidade da água existentes na CH do Rio São Mateus. | 49 |

| | |
|---|----|
| Figura 22 - Séries históricas anuais relativas ao indicador IET médio nas estações de qualidade da água existentes na CH do Rio São Mateus. | 50 |
| Figura 23 - Frequência de ocorrência dos resultados de ecotoxicidade na CH do Rio São Mateus ao longo da série histórica de monitoramento. | 51 |
| Figura 24 - Resultado dos valores de ICE obtidos para o conjunto de estações da CH do Rio São Mateus, considerando o período seco e o período chuvoso. | 52 |
| Figura 25 - Percentual de violações para os parâmetros analisados nas estações de qualidade da água na CH do Rio São Mateus entre 2013 e 2018. | 53 |
| Figura 26 - Comparação entre demandas (L/s) por estimativa e diferentes fontes de dados em cada setor usuário. | 54 |
| Figura 27 - Demandas totais na CH SM1, considerando as vazões consolidadas. | 55 |
| Figura 28 - Balanço hídrico no cenário atual considerando todos os setores usuários de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 56 |
| Figura 29 - Resultados preliminares da modelagem qualitativa considerando a DBO. | 57 |
| Figura 30 - Resultados preliminares da modelagem qualitativa considerando o fósforo total. | 57 |
| Figura 31 - Crescimento tendencial das demandas no horizonte de planejamento. | 63 |
| Figura 32 - Balanço hídrico no cenário tendencial (cena atual). | 68 |
| Figura 33 - Balanço hídrico no cenário tendencial (cena 2041). | 68 |
| Figura 34 - Balanço hídrico no cenário de escassez (cena atual). | 70 |
| Figura 35 - Balanço hídrico no cenário de escassez (cena 2041). | 70 |
| Figura 36 - Resultados da simulação qualitativa considerando o Cenário Tendencial 2041 expressos em razão do percentual de trechos em cada classe de enquadramento para os principais parâmetros e a classificação final (Vazão: Q7,10). | 72 |
| Figura 37 - Resultados da simulação de qualidade da água no Cenário Tendencial: DBO e OD. | 73 |
| Figura 38 - Resultados da simulação de qualidade da água no Cenário Tendencial: coliformes termotolerantes e fósforo total. | 73 |
| Figura 45 – Eventos da etapa de elaboração do Enquadramento de Corpos da Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 77 |
| Figura 46 – Síntese das atividades para consolidação da Alternativa de Enquadramento de Corpos da Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 79 |
| Figura 47 – Alternativa de Enquadramento selecionada e consolidada para a hidrografia principal da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 79 |



| | |
|--|-----|
| Figura 48 - Percentual das classes propostas em relação à extensão dos trechos da hidrografia principal da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus..... | 80 |
| Figura 49 – Componentes e Programas do PEE..... | 82 |
| Figura 50 - Ações do PEE incorporadas pelo Plano de Ação. | 85 |
| Figura 51 - Organograma geral do Plano de Ação. | 95 |
| Figura 52 - Programas e investimentos da Componente 1 – Gestão Integrada dos Recursos Hídricos. | 96 |
| Figura 53 - Ações da Componente 1 - Gestão Integrada dos Recursos Hídricos..... | 97 |
| Figura 54 - Programas e investimentos da Componente 2 - Fortalecimento Institucional..... | 98 |
| Figura 55 - Ações da Componente 2 – Fortalecimento Institucional. | 99 |
| Figura 56 - Programas e investimentos da Componente 3 – Aperfeiçoamento da Gestão..... | 100 |
| Figura 57 - Ações da Componente 3 – Aperfeiçoamento da Gestão. | 101 |
| Figura 58 - Programas e investimentos da Componente 4 – Saneamento. | 102 |
| Figura 59 - Ações da Componente 4 – Saneamento..... | 103 |
| Figura 60 - Programas e investimentos da Componente 5 – Conservação dos Recursos Hídricos. | 104 |
| Figura 61 - Ações da Componente 5 – Conservação dos Recursos Hídricos..... | 105 |
| Figura 62 - Esquema descritivo das fichas das ações..... | 111 |
| Figura 63 - Divisão entre os investimentos do Sistema de Gestão e Investimentos Associados..... | 114 |
| Figura 64 - Distribuição dos investimentos no período de elaboração do PDRH. | 115 |
| Figura 65 - Investimentos Associados na Componente Saneamento. | 117 |



LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 - Distribuição dos municípios nas UHPs. | 25 |
| Quadro 2 - População estimada por UHP, taxa de urbanização e densidade demográfica (2010). ... | 35 |
| Quadro 3 - Serviços de abastecimento de água por UHP e município na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 39 |
| Quadro 4 - Dados técnicos das estações de tratamento de esgoto. | 41 |
| Quadro 5 - Vazões absolutas nos exutórios de cada UHP definida para a bacia do rio São Mateus. | 46 |
| Quadro 6 - Vazões produzidas em cada UHP da bacia do rio São Mateus, desconsiderando as contribuições de outras bacias. | 46 |
| Quadro 7 - Síntese das demandas hídricas das UHPs – Consolidação. | 54 |
| Quadro 8 - Classes de valores do Índice de Comprometimento Hídrico e seus respectivos significados. | 55 |
| Quadro 9 - Principais desafios identificados na CH SM1. | 58 |
| Quadro 10 - Projeção das demandas para o horizonte de planejamento por UHP. | 63 |
| Quadro 11 - Demandas projetadas para as cenas inicial e final do PDRH e o crescimento por UHP em cada setor usuário. | 64 |
| Quadro 12 - Estimativa da carga lançada por UHP e abatimento em relação à carga potencial para a cena de longo prazo (2041). | 65 |
| Quadro 13 - Média ponderada por UHP das concentrações dos parâmetros de qualidade simulados no Cenário de Escassez Recorrente para a cena atual (2021). | 74 |
| Quadro 14 - Média ponderada por UHP das concentrações dos parâmetros de qualidade simulados no Cenário de Escassez Recorrente para a cena de longo prazo (2041). | 74 |
| Quadro 15 – Metas Intermediárias de Curto e Médio Prazo para esgotamento sanitário na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 81 |
| Quadro 16 – Estimativa dos investimentos em esgotamento sanitário na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. | 83 |
| Quadro 17 – Síntese do Plano de Ação | 107 |
| Quadro 18 - Valores de indicador de atingimento das metas. | 110 |
| Quadro 19 - Investimentos anuais. | 115 |
| Quadro 20 - Investimentos Associados nos programas do PDRH. | 116 |



LISTA DE SIGLAS

| | |
|--|--|
| AAF - Autorização Ambiental de Funcionamento | IPU - Imposto Predial e Territorial Urbano |
| ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico | IQA – Índice de Qualidade da Água |
| BNB - Banco do Nordeste do Brasil | ISS - Imposto Sobre Serviços |
| BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social | IT – Índice de Tratamento |
| CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica | ITBI - Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis |
| CEF - Caixa Econômica Federal | ITR - Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural |
| CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais | MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional |
| CH - Circunscrição Hidrográfica | MU1 - Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri |
| CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos | NMP - Número mais provável |
| CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente | N – Nitrogênio |
| COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental | OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais | ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico |
| CP – Consulta Pública | P – Fósforo |
| CRH/MG - Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais | PA – Plano de Ação |
| DAC - Declaração de Área de Conflito | PDRH - Plano Diretor de Recursos Hídricos |
| DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio | PPEE - Programa Preliminar de Efetivação do Enquadramento |
| DN - Deliberação Normativa | PPU - Preço Público Unitário |
| ECA - Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais | PRA - Programa de Regularização Ambiental |
| ETE - Estação de Tratamento de Esgoto | PRH - Plano de Recursos Hídricos |
| FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente | PSA - Pagamento por Serviços Ambientais |
| FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço | SEGRH-MG - Sistema Estadual de Gerenciamento Recursos Hídricos |
| FUNASA - Fundação Nacional de Saúde | SEI.MG - Sistema Eletrônico de Informação de Minas Gerais |
| GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano | SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável |
| GERUR - Gerência de Regulação de Usos de Recursos Hídricos | SEPLAG - Secretaria De Estado de Planejamento e Gestão |
| IC – Índice de Coleta | SI - Sistema de Informações |
| ICH - Índice de Comprometimento Hídrico | SISCAD - Sistema de Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais |
| ICE - Índice de Conformidade ao Enquadramento | SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente |
| ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços | SNGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento Recursos Hídricos |
| ICT – Índice de Coleta e Tratamento | SUFIS - Subsecretaria de Fiscalização Ambiental |
| IDE-Sisema - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos | SUPRAM - Superintendência Regional de Meio Ambiente |
| IEF - Instituto Estadual de Florestas | UC - Unidade de Conservação |
| IET - Índice de Estado Trófico | UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri |
| IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas | UHP - Unidade Hidrológica de Planejamento |
| InfoHidro - Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos | URGA - Unidade Regional de Gestão das Águas |
| IOF - Imposto sobre Operações Financeiras | ZAP - Zoneamento Ambiental Produtivo |
| IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo | |

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|--|------------|
| 1. | INTRODUÇÃO | 21 |
| 2. | A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS..... | 25 |
| 2.1. | CONSULTAS PÚBLICAS DA ETAPA DE DIAGNÓSTICO..... | 26 |
| 2.2. | PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BACIA | 26 |
| 2.3. | AS ÁGUAS NA BACIA DO RIO SÃO MATEUS..... | 44 |
| 2.4. | PRINCIPAIS DESAFIOS IDENTIFICADOS NA BACIA | 58 |
| 3. | O FUTURO DA BACIA DO RIO SÃO MATEUS | 61 |
| 3.1. | CONSULTAS PÚBLICAS DA ETAPA DE PROGNÓSTICO | 61 |
| 3.2. | PROJEÇÕES DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA E DEMANDA..... | 61 |
| 3.3. | CENÁRIOS DE PLANEJAMENTO..... | 65 |
| 3.4. | BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO | 67 |
| 4. | O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO | 77 |
| 4.1. | CONSULTAS PÚBLICAS DA ETAPA DE ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO | 77 |
| 4.2. | CONSOLIDAÇÃO DA ALTERNATIVA DE ENQUADRAMENTO..... | 78 |
| 4.3. | PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO | 81 |
| 4.4. | INTEGRAÇÃO DO PDRH E DO ECA..... | 84 |
| 5. | O PLANO DE AÇÃO | 89 |
| 5.1. | CONSULTAS PÚBLICAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO | 89 |
| 5.2. | DIRETRIZES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO | 89 |
| 5.3. | ARQUITETURA DO PDRH..... | 94 |
| 5.4. | COMPONENTES, PROGRAMAS E AÇÕES..... | 96 |
| 5.5. | SÍNTESE DO PLANO DE AÇÃO | 106 |
| 5.6. | ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH..... | 110 |
| 5.7. | ANÁLISE GERENCIAL | 112 |
| 6. | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 121 |
| | PRINCIPAIS REFERÊNCIAS..... | 122 |



1 INTRODUÇÃO



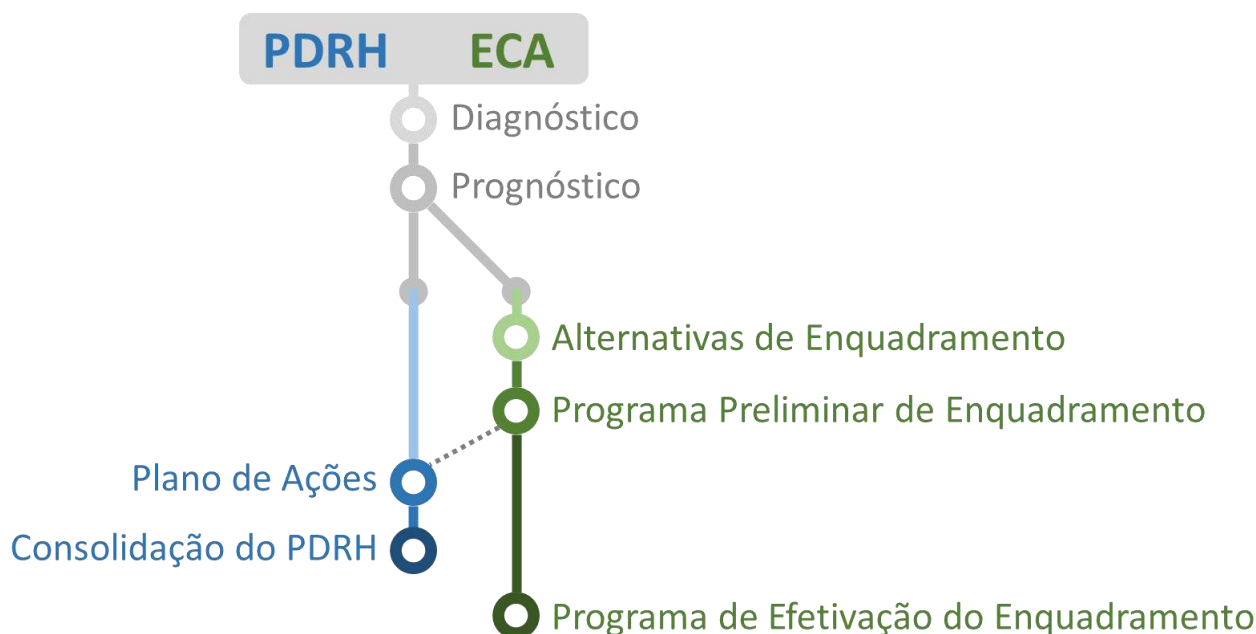
1. INTRODUÇÃO

O Resumo Executivo é uma síntese dos pontos mais relevantes sobre a bacia, levantados ao longo do processo de elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e do Enquadramento dos Corpos de Água (ECA) da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

O conteúdo apresentado neste documento refere-se à porção da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus localizada no leste do estado de Minas Gerais, próxima à divisa com o estado do Espírito Santo, e também com o estado da Bahia. Esta porção, na divisão hidrográfica estadual, é representada pela Circunscrição Hidrográfica (CH) SM1 – Rio São Mateus. Portanto, neste Resumo Executivo, quando houver referência à Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, ou simplesmente à CH SM1, trata-se da porção que está contida no território do estado de Minas Gerais.

OPDRH e o ECA da CH SM1 foram elaborados simultaneamente de forma integrada. As primeiras etapas foram iniciadas em 2018, com o desenvolvimento do Diagnóstico e do Prognóstico, que subsidiaram, posteriormente, a construção do PDRH e do ECA. A partir destes produtos, as etapas seguintes foram desenvolvidas em paralelo, conforme ilustrado na Figura 1, mas de forma integrada, de tal maneira que o Plano de Ação traz conteúdo das etapas de Alternativas de Enquadramento e do Programa Preliminar de Efetivação do Enquadramento.

Figura 1 - Etapas de elaboração do PDRH e ECA.



Fonte: elaboração própria.

O Resumo Executivo sintetiza todas estas etapas em quatro capítulos, sendo iniciado pela caracterização geral da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus no capítulo 2, com informações sobre



aspectos físicos e bióticos, uso e ocupação do território, indicadores demográficos, indicadores de saneamento e a identificação e caracterização dos atores estratégicos. Em seguida, são analisadas as disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas e a qualidade da água, que permitem, junto com a identificação e estimativa das demandas hídricas, o cálculo do balanço-hídrico quali-quantitativo.

O Prognóstico, isto é, as projeções futuras para a bacia, é apresentado no capítulo 3, com as tendências de evolução das disponibilidades e demandas hídricas. Também são apresentados três cenários de planejamento, que fundamentam os balanços hídricos elaborados para as cenas futuras.

O capítulo 4 resume os principais resultados do Programa de Efetivação do Enquadramento e da integração desse com o PDRH. No capítulo 5, são elencadas as diretrizes que guiam o Plano de Ação e é apresentada a arquitetura do PDRH. Por fim, são apresentadas as componentes, programas e ações propostos para a bacia, assim como informações essenciais para a sua implementação, tais como: o acompanhamento da implementação, os atores envolvidos, e as estratégias de financiamento.

Por fim, são realizadas as considerações finais sobre os desafios e as ações necessárias para a implementação do PDRH e do ECA na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.





2

A BACIA
HIDROGRÁFICA DO

RIO SÃO MATEUS

2. A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui área de 5.654,40 km² e um perímetro de 159 km, abrangendo, total ou parcialmente, 14 municípios, sendo 13 desses com sede na bacia. A área da bacia pode ser dividida em seis Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP), que têm suas áreas distribuídas nos municípios da Circunscrição Hidrográfica, de acordo com o Quadro 1. A Figura 2 ilustra a divisão da bacia em UHPs, utilizada na elaboração do PDRH e ECA.

Quadro 1 - Distribuição dos municípios nas UHPs.

| UHP | Área da UHP (km ²) | Município | Área do município na UHP (km ²) | Porcentagem do município na UHP |
|--|--------------------------------|-------------------------|---|---------------------------------|
| UHP-1 - Rio Cricaré | 1.882,55 | Central de Minas* | 204,30 | 100,00% |
| | | Itabirinha* | 209,11 | 100,00% |
| | | Mantena* | 688,21 | 100,00% |
| | | Mendes Pimentel* | 305,73 | 100,00% |
| | | Nova Belém* | 174,75 | 100,00% |
| | | São Félix de Minas* | 162,70 | 100,00% |
| | | São João do Manteninha* | 139,01 | 100,00% |
| UHP-2 - Rio Cibrão | 1.379,42 | Ataléia | 102,16 | 5,57% |
| | | Frei Gaspar | 253,98 | 40,49% |
| | | Nova Módica* | 376,33 | 100,00% |
| | | Pescador* | 317,78 | 100,00% |
| | | São José do Divino* | 328,95 | 100,00% |
| UHP-3 - Alto Rio Cotaxé | 798,48 | Ataléia | 309,34 | 16,87% |
| | | Frei Gaspar* | 373,28 | 59,51% |
| | | Itambacuri | 122,95 | 8,65% |
| UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco | 446,39 | Ataléia | 442,72 | 24,14% |
| UHP-5 - Médio Rio Cotaxé | 116,09 | Ataléia | 116,28 | 6,34% |
| UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | 1.031,47 | Ataléia* | 863,39 | 47,08% |
| | | Ouro Verde de Minas* | 175,60 | 100,00% |
| Fora área de estudo | 1.298,33 | Itambacuri** | 1.298,33 | 91,35% |
| Total Geral | - | - | 6.964,90 | - |

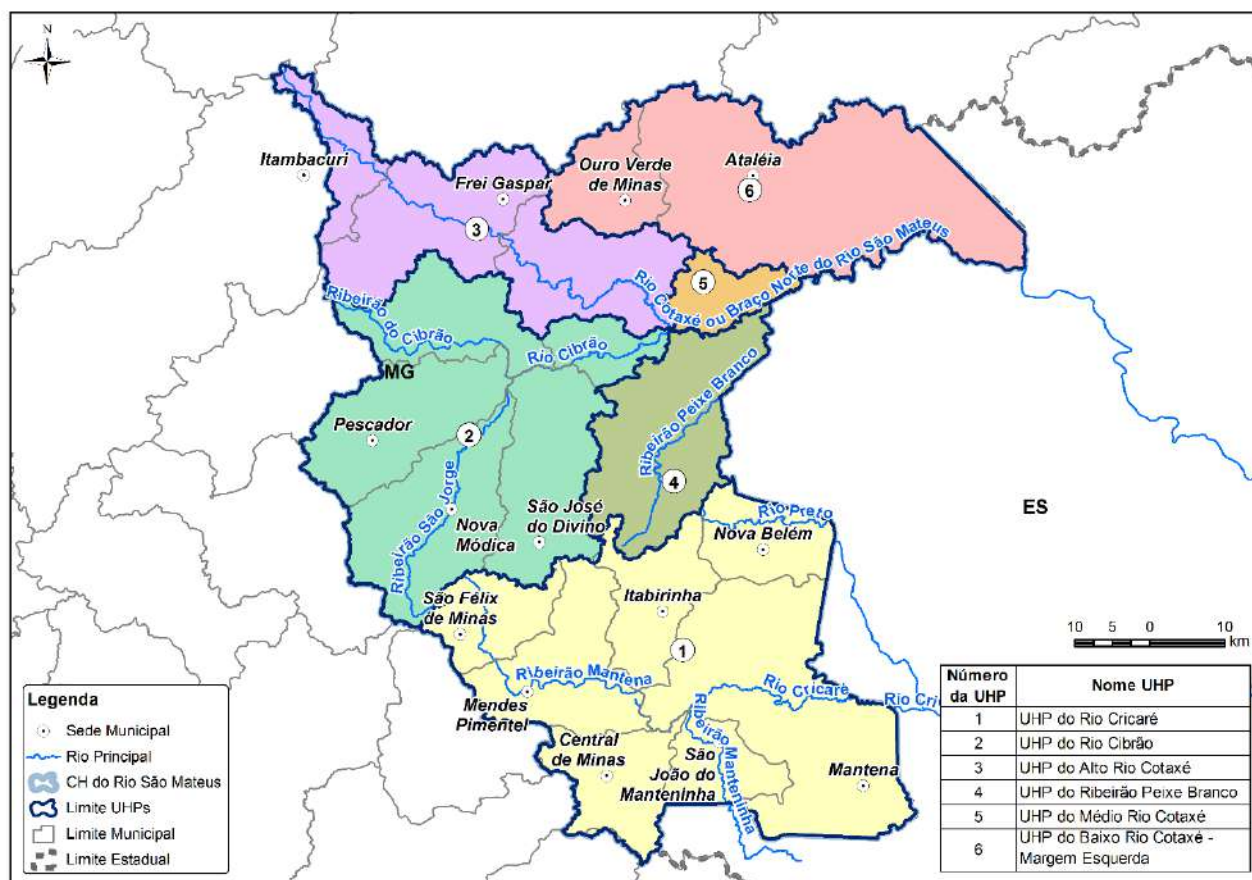
Fonte: elaboração própria.

* Municípios com sede na Unidade Hidrológica de Planejamento.

** Municípios com sede fora da CH.



Figura 2 - Unidades Hidrológicas de Planejamento.



Fonte: elaboração própria.

2.1. CONSULTAS PÚBLICAS DA ETAPA DE DIAGNÓSTICO

A participação social, setorial e institucional, nas diversas fases de elaboração do PDRH, tem como objetivo envolver a sociedade na elaboração dos instrumentos de gestão e fortalecer as representações do CBH. Para a fase de Diagnóstico do PDRH da SM1, foram realizadas três Consultas Públicas, em novembro de 2019, nos municípios de Mantena, Itabirinha e Itambacuri.

Nesses eventos, foram apresentados os resultados preliminares do Diagnóstico e foram ouvidas as demandas e contribuições dos participantes. Foram discutidos assuntos como perfuração irregular de poços, saneamento, qualidade da água, disponibilidade de água, a cobertura vegetal florestal, entre outros.

2.2. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BACIA

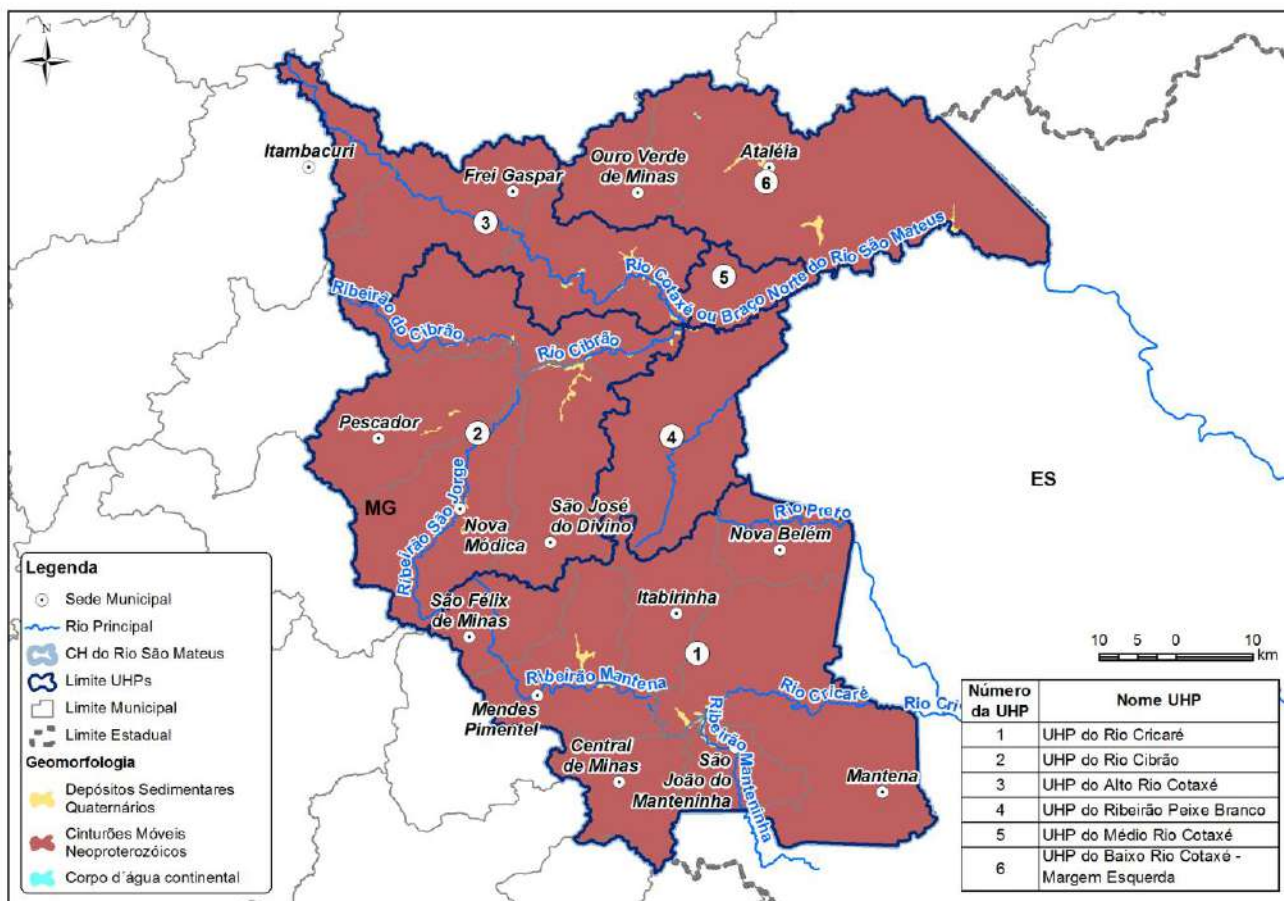
Condições físicas e bióticas

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui 7.703,72 km de cursos d'água e altitudes que variam de 43 m a 1.403 m. A bacia é caracterizada pela ocorrência de três domínios geomorfológicos:



Cinturões Móveis Neoproterozóicos (99,18% da área da bacia); Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas(0,01% da área); e Depósitos Sedimentares Quaternários (0,81% da área). A Figura 3 apresenta os principais cursos d’água da bacia e os domínios geomorfológicos presentes.

Figura 3 – Principais cursos d’água e domínios geomorfológicos da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



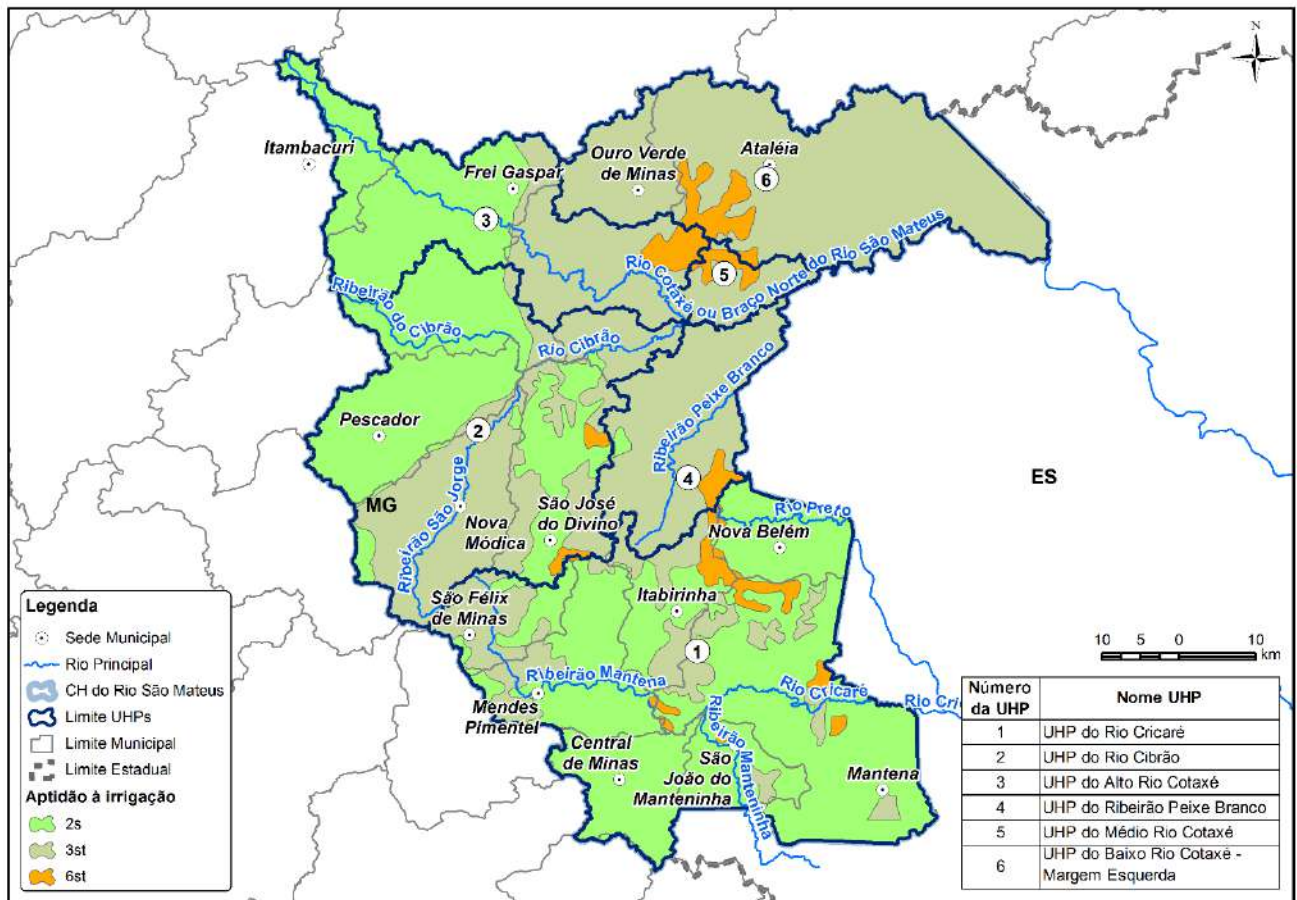
Fonte: adaptado de IBGE, 2009.

Em relação aos tipos de solo, 96,1% da área total da bacia é abrangida por Latossolo vermelho-amarelo distrófico. Este tipo de solo é profundo e normalmente bem drenado, ocupando relevos do plano ao forte ondulado (DO AMARAL, 2004). São solos pouco produtivos devido à baixa fertilidade e à presença de alumínio tóxico para as plantas (DO AMARAL, 2004). O restante da área, 3,9% é ocupado por afloramentos rochosos.

A avaliação da aptidão agrícola foi realizada de acordo com critérios da United States Bureau of Reclamation (USBR), tendo-se como resultado que a grande maioria das terras são aptas para irrigação, sendo 46,75% da área pertencente à classe de aptidão moderada para irrigação (2s) e 49,32% de aptidão restrita para irrigação (3st). Somente 3,91% da área foi avaliada como inapta para irrigação (6st), conforme apresentado na Figura 4.



Figura 4 – Classes de aptidão para irrigação na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



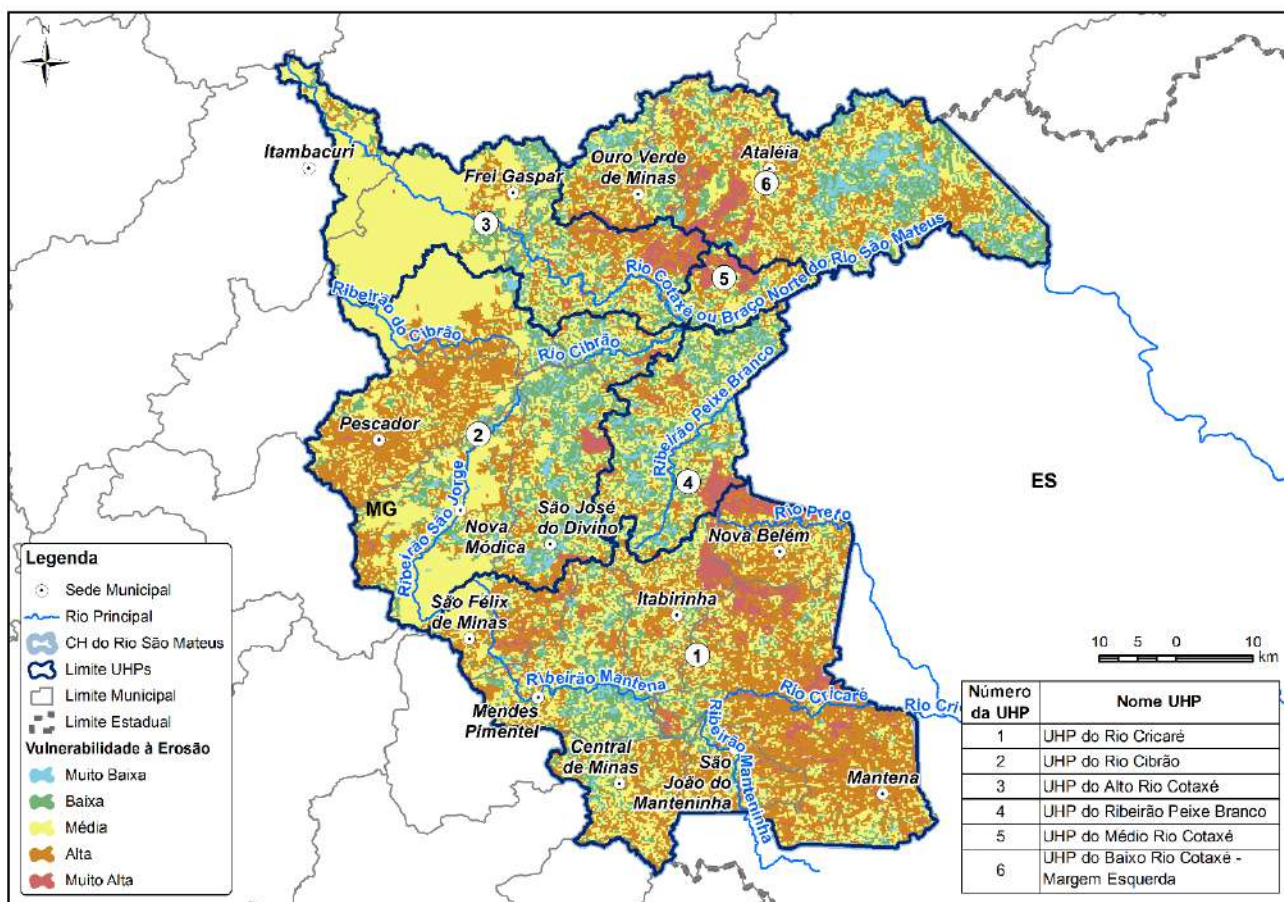
Fonte: elaboração própria.

A análise da vulnerabilidade dos solos à erosão foi realizada com base no estudo do Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG) (MINAS GERAIS, 2008). Conforme identificado no documento e ilustrado na Figura 5, a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui 2.344 km² de superfície com baixa vulnerabilidade dos solos à erosão, que equivale a 41,4% da área da bacia, enquanto 29,1% média vulnerabilidade, 18,3% muito baixa vulnerabilidade, 5,7% alta vulnerabilidade e 4,4% muito alta vulnerabilidade dos solos à erosão¹.

¹ A erosão é um problema relevante da bacia, sendo propostas, para a mitigação do problema, as ações 5.1.2 e 5.1.3 do Plano de Ação (item 5).



Figura 5 - Vulnerabilidade do solo à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



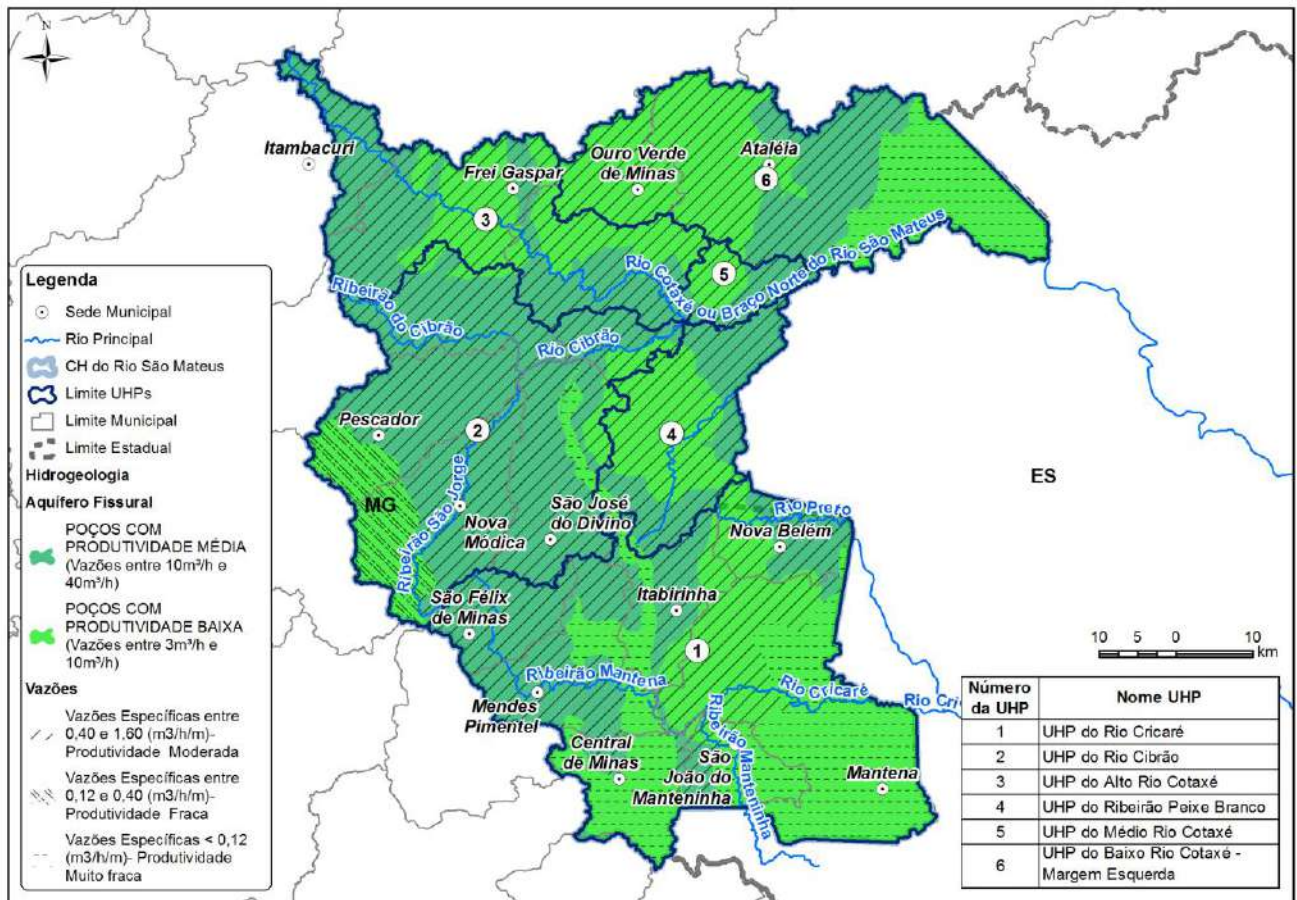
Fonte: adaptado de Minas Gerais, 2008.

Em relação à geologia, predominam as rochas ígneas e metamórficas, uma vez que a bacia está localizada majoritariamente no Orógeno Araçuaí/Ribeira, formado por intenso retrabalhamento, magmatismo e metamorfismo. As rochas sedimentares são mais recentes e menos expressivas, estando restritas aos depósitos aluvionares do Quaternário. As rochas ígneas e metamórficas funcionam como aquíferos fraturados, cuja porosidade se dá através de falhas, fraturas e fissuras. Já as coberturas sedimentares funcionam como aquíferos granulares ou porosos, cuja porosidade se dá nos espaços entre os sedimentos (poros).

Em termos de potencialidade², IBGE (2015) classifica os aquíferos da região por intervalos de vazão (m³/h) e por vazão específica (m³/h/m). Aproximadamente metade da área da bacia é constituída por aquíferos que apresentam baixa potencialidade e a outra metade apresenta média potencialidade, conforme ilustrado na Figura 6.

² As informações sobre água subterrânea na região da bacia são limitadas, com necessidade de ampliação do conhecimento, conforme é proposto na ação 3.2.3 do Plano de Ação (item 5).

Figura 6 - Hidrogeologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



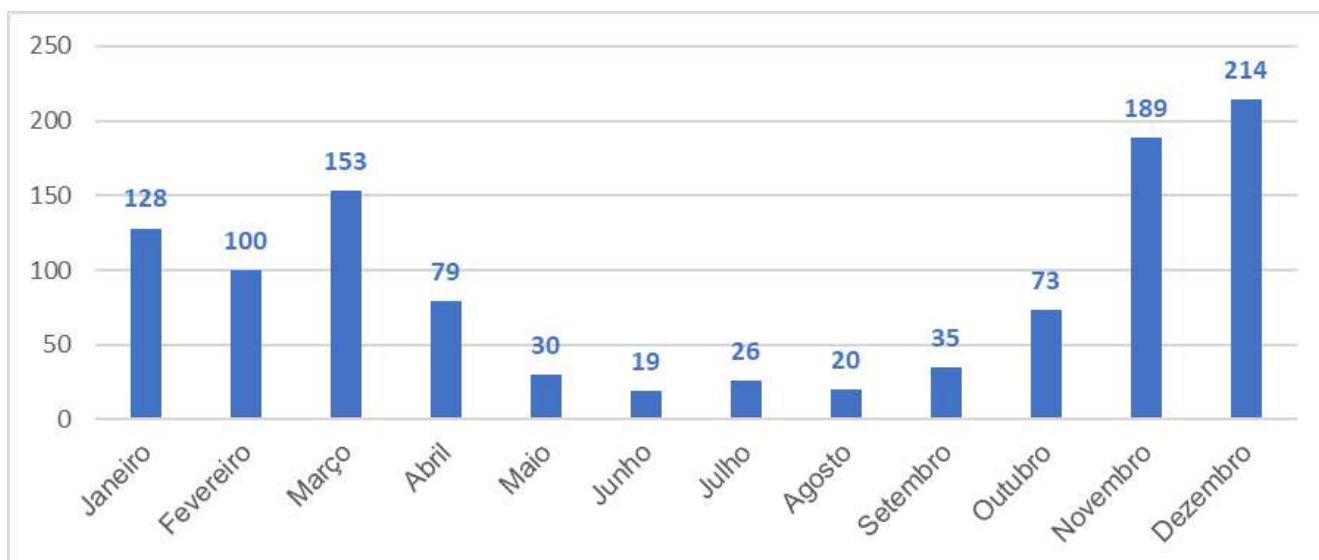
Fonte: adaptado de IBGE, 2015.

Predomina na bacia o clima tropical, seco no inverno e chuvoso no verão, abrangendo porções de norte a sul. No noroeste da bacia, o clima é caracterizado como subtropical ou tropical de altitude, com inverno seco e verões quentes. A ocorrência destes dois tipos climáticos confere à Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus um clima regional caracterizado como subúmido a seco, sob influência de forte radiação solar.

O período de maior pluviosidade na CH SM1 é de novembro a março, e o período seco vai de maio a setembro, sendo os meses de abril e outubro considerados de transição. Conforme as Normais Climatológicas produzidas pelo INMET, referentes ao período de 1981 a 2010, os valores de precipitação acumulada anual vão de 1050 a 1250 mm/ano na área da bacia. A Figura 7 ilustra a precipitação acumulada mês a mês para a normal climatológica de 1981 a 2010, em Teófilo Otoni, município ao norte da bacia, escolhida pois, entre as estações que possuíam dados de precipitação para as normais climatológicas é a mais próxima à Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Figura 7 - Precipitação acumulada mensal (em mm) na estação TEÓFILO OTONI (83492).



Fonte: adaptado de INMET, 2020.

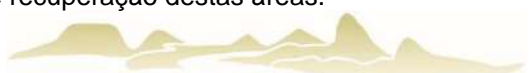
Na CH SM1, o problema de seca³ é mais frequente que de inundações. Os dados de série histórica disponibilizados pelo Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) informam um total de 16 registros de 2003 até 2016 nos municípios da bacia do Rio São Mateus (DEFESA CIVIL, 2003 a 2016), ao passo que, no mesmo período, foram contabilizados 13 decretos de situação de emergência referentes a eventos críticos de inundações e enxurradas nos municípios da bacia.

Com relação à vegetação, a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus encontra-se integralmente inserida no Bioma Mata Atlântica, subdividido dentro do território da bacia em duas regiões fitoecológicas: Floresta Estacional Semidecidual e Região de Contato entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa (também denominado área de Tensão Ecológica). Os fragmentos florestais com maiores dimensões se concentram no município de Frei Gaspar.

Ainda que as margens dos cursos d'água sejam protegidas pela legislação ambiental vigente como Áreas de Preservação Permanente (APPs), no interior das APPs da bacia predominam pastagens e mosaico de agricultura pastagem, às margens dos cursos d'água. As matas ciliares têm importante influência sobre o escoamento das águas da chuva, armazenamento de água e aumento da vazão em períodos de seca, estabilidade das margens, ciclo de nutrientes, dentre outros fatores (Lima & Zakia, 2001). Tendo em vista todas as UHPs, o déficit médio de mata ciliar para a CH SM1 é expressivo, de 90%⁴.

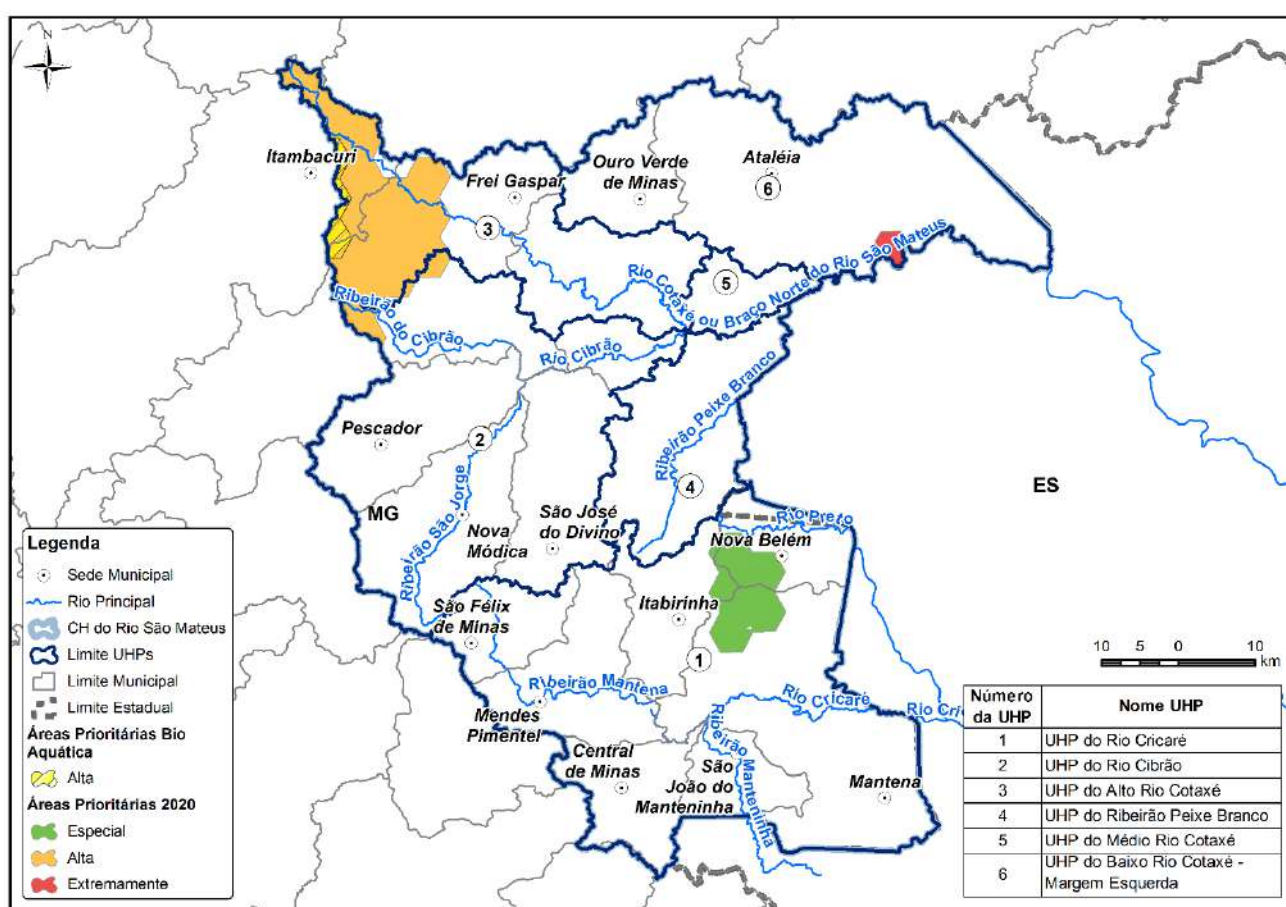
³ A recorrência de eventos de seca na bacia motivou a elaboração de um cenário futuro de escassez recorrente, apresentado no item 3.3. Para além da cenarização, é proposta a elaboração de um Plano de Contingência Hídrica na ação 3.4.1 do Plano de Ação (item 5).

⁴ Tendo em vista o déficit de mata ciliar na bacia, é proposta a ação 5.2.3, para proteção, conservação e recuperação destas áreas.



A respeito da fauna, não há dados regionais para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, sendo a caracterização realizada apenas com base nos dados do estado de Minas Gerais⁵. O estado de Minas Gerais abriga uma ictiofauna nativa estimada em 354 espécies (12% do encontrado no Brasil e 7,9% do registrado para a região Neotropical). Em 2021, o IEF atualizou as áreas prioritárias para conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade e serviços ecossistêmicos em Minas Gerais. A cada área prioritária, é atribuída uma categoria de prioridade: Alta, Muito alta, Extremamente alta e Especial, como ilustrado na Figura 8, onde observa-se a sobreposição de áreas de interesse para a biodiversidade aquática.

Figura 8 - Áreas prioritárias para conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade e serviços ecossistêmicos, situadas na CH São Mateus.



Fonte: adaptado de IEF, 2021.

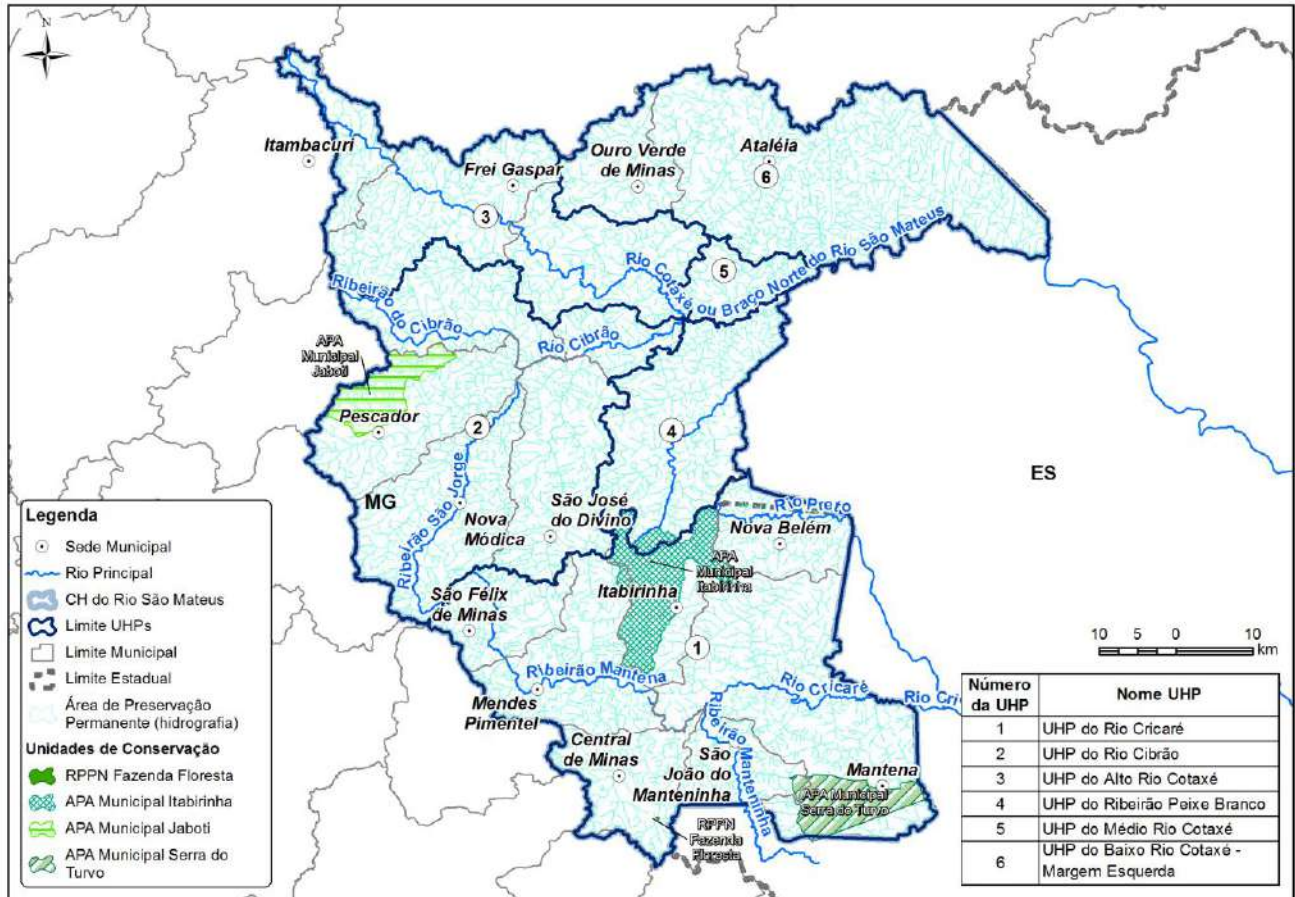
Unidades de conservação

A criação e consolidação das Unidades de Conservação (UCs) são ações prioritárias para a conservação da diversidade biológica e sociocultural, e dos recursos naturais (Decreto Federal nº

⁵ A ação 3.2.1 - Elaborar estudos técnicos para preencher as lacunas de conhecimento busca minimizar essa falta de informações para estudos futuros.

5.758/06). A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui 328,2 km² (5,8%) de seu território coberto por UCs. A Figura 9 apresenta a localização dessas áreas.

Figura 9 - Unidades de Conservação e Áreas de Proteção na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



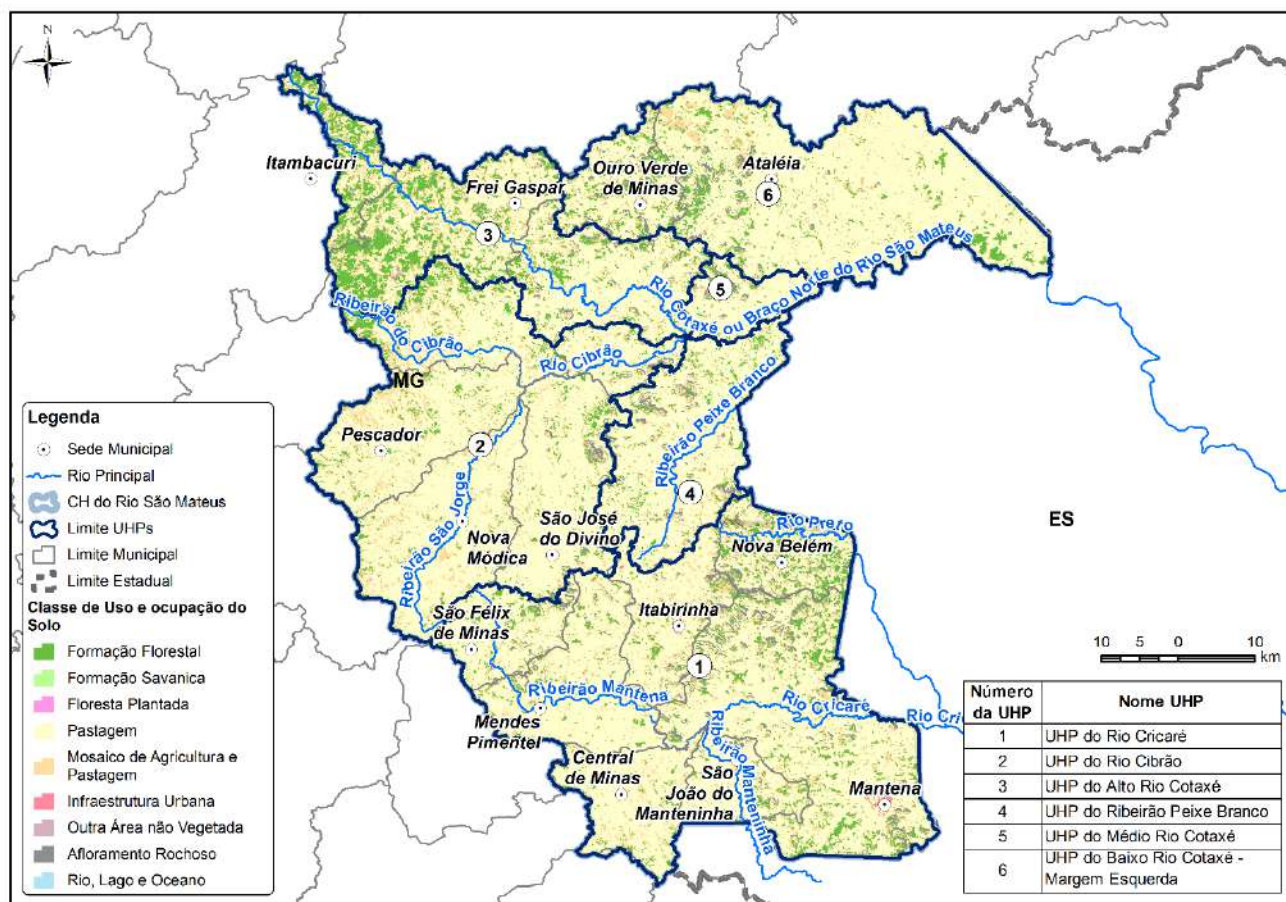
Fonte: adaptado de MapBiomas, 2015.

Uso e ocupação do solo

A caracterização dos padrões de uso e cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus foi realizada a partir dos dados do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil (MapBiomas), Coleção 3, referente ao ano de 2017. Na Figura 10 é apresentada a distribuição das classes de uso do solo na área da bacia.



Figura 10 - Uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: adaptado de MapBiomias, 2015.

Há predomínio das áreas de uso agropecuário, que ocupam 87% da área total da bacia. De acordo com o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017b), as áreas mais expressivas de pastagens na CH SM1 estão localizadas nos municípios de Ataléia e Itambacuri, sendo registradas tanto pastagens naturais quanto pastagens plantadas.

O principal cultivo de lavouras temporárias na região é a cana-de-açúcar, que ocupa 39% da área colhida. Também destaca-se os cultivos de milho, que ocupam 18% da área e feijão, que corresponde a 13% da área colhida total. No que se refere às lavouras caracterizadas por cultivos de longa duração, destaca-se o café, o qual representa 95% dos pés de lavoura permanente nos municípios da bacia (IBGE, 2019).

As áreas com floresta natural (formação florestal e formação savânica) recobrem 1% da área total da bacia, estando mais concentradas nas porções elevadas da bacia hidrográfica, próximo às áreas de nascentes. Observa-se a localização de áreas com maior concentração de florestas coincidindo com a região das Unidades de Conservação. A preservação dessas áreas de cabeceira é



de grande importância para a segurança hídrica de toda a CH, de forma que a criação de novas UCs⁶ pode contribuir de maneira considerável com os objetivos do PDRH.

População e indicadores demográficos

Os usos múltiplos da água e suas respectivas demandas estão relacionados com o tamanho e a distribuição da população humana na bacia. Com base no censo demográfico de 2010, a população total na CH SM1 era de 101.859 habitantes, sendo Mantena o município com maior população inserida na bacia (27,1 mil habitantes).

De acordo com dados do IBGE, o conjunto dos municípios da CH registrou um processo de urbanização mais intenso entre 1991 (taxa de urbanização de 47,8%), e 2000 (taxa de 58,0%). Entre 2000 e 2010, a taxa de urbanização cresceu pouco, registrando 65,4% para o conjunto da população dos municípios. Em relação ao estado de Minas Gerais, as taxas de urbanização dos municípios da CH são bem menores, o que aponta para um padrão regional com perfil rural.

No período 2000/2010, a taxa de crescimento da população dos municípios que fazem parte da CH foi de negativa, de -0,1% a.a, sendo que, de maneira geral, as taxas de crescimento da população rural são negativas na CH e o crescimento da população urbana (1,1% a.a.) não foi suficiente para compensar a redução da população rural (-2,0% a.a.), ou seja, uma parcela da população rural não migrou para áreas fora dos municípios da bacia. A densidade demográfica total na CH SM1 era de 18,0 hab/km², como pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - População estimada por UHP, taxa de urbanização e densidade demográfica (2010).

| Unidade territorial | Rural | | Urbano | | Total | | Urbani-zação (%) | Área (km ²) | Densi-dade (hab/km ²) |
|-------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|----------------|-------------|------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | Pessoas | % | Pessoas | % | Pessoas | % | | | |
| Fora da CH | 7.141 | 16,6 | 15.119 | 18,6 | 22.260 | 17,9 | 67,9 | 1.298,3 | 17,1 |
| UHP-1 - Rio Cricaré | 18.182 | 42,4 | 45.019 | 55,4 | 63.201 | 50,9 | 71,2 | 1.882,5 | 33,6 |
| UHP-2 - Rio Cibrão | 5.093 | 11,9 | 8.312 | 10,2 | 13.405 | 10,8 | 62,0 | 1.379,4 | 9,7 |
| UHP-3 - Alto Rio Cotaxé | 5.685 | 13,2 | 2.833 | 3,5 | 8.518 | 6,9 | 33,3 | 798,48 | 10,7 |
| UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco | 1.601 | 3,7 | 590 | 0,7 | 2.191 | 1,8 | 26,9 | 446,39 | 4,9 |
| UHP-5 - Médio Rio Cotaxé | 243 | 0,6 | - | 0,0 | 243 | 0,2 | 0,0 | 116,09 | 2,1 |
| UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - ME | 4.980 | 11,6 | 9.321 | 11,5 | 14.301 | 11,5 | 65,2 | 1.031,5 | 13,9 |
| CH São Mateus | 35.784 | 83,4 | 66.075 | 81,4 | 101.859 | 82,1 | 64,9 | 5.654,4 | 18,0 |
| Total dos municípios | 42.925 | 100 | 81.194 | 100 | 124.119 | 100 | 65,4 | 6.952,7 | 17,9 |

Fonte: adaptado de IBGE, 2010, Censo Demográfico.

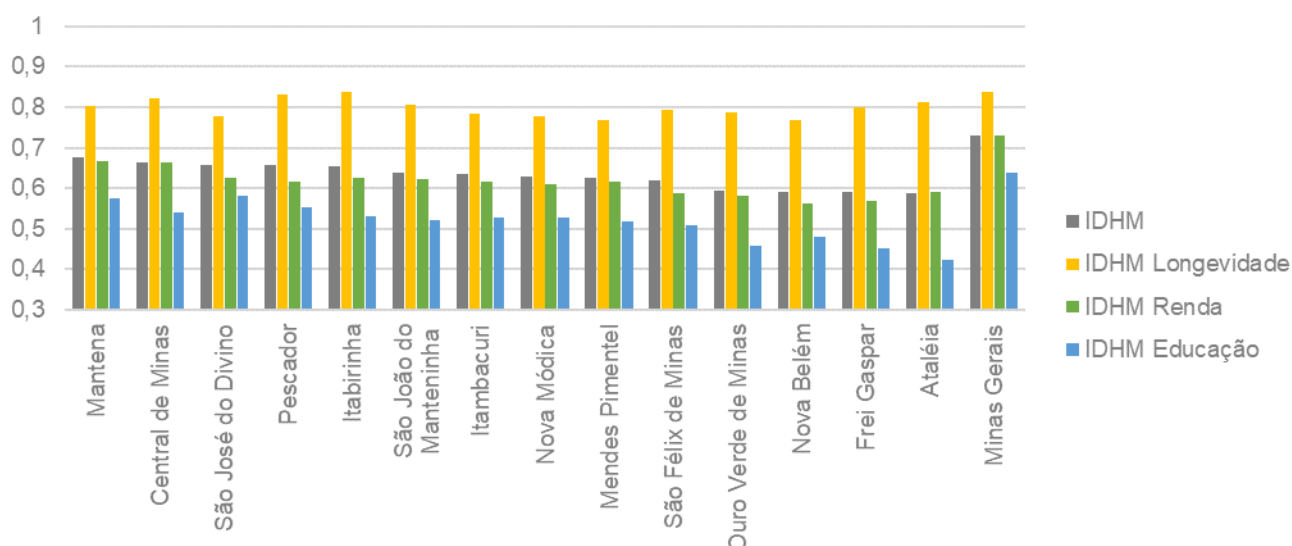
Nota: estimativa proporcional a área dos setores censitários.

O IDH Municipal oferece uma visão sintética sobre algumas questões-chave do desenvolvimento humano nos municípios: longevidade, educação e renda. O índice varia entre 0 (valor mínimo) e 1 (valor máximo), sendo tanto maior o desenvolvimento humano de um município quanto

⁶ A proposta de criação de UCs é apresentada na ação 5.3.1 do Plano de Ação (item 5).

mais próximo do valor 1. Em 2010, a dimensão que mais contribuiu positivamente para o IDHM dos municípios da bacia foi a Longevidade, seguida pela dimensão Renda. Educação foi a dimensão que contribuiu de forma mais negativa na composição do IDHM 2010 dos municípios da bacia, sendo composta pelos indicadores de escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem. Os valores para o IDHM e suas principais dimensões são apresentados na Figura 11.

Figura 11 - IDHM nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: elaboração própria.

Saneamento básico

Segundo a Lei Federal nº 11.445/2007, a Lei do Saneamento, o saneamento básico compreende um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas. Em 2020, foi criada a Lei Federal nº 14.026, conhecida como o Marco Legal do Saneamento, que estabelece metas de universalização do saneamento e regras, como a regulação do setor por parte da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

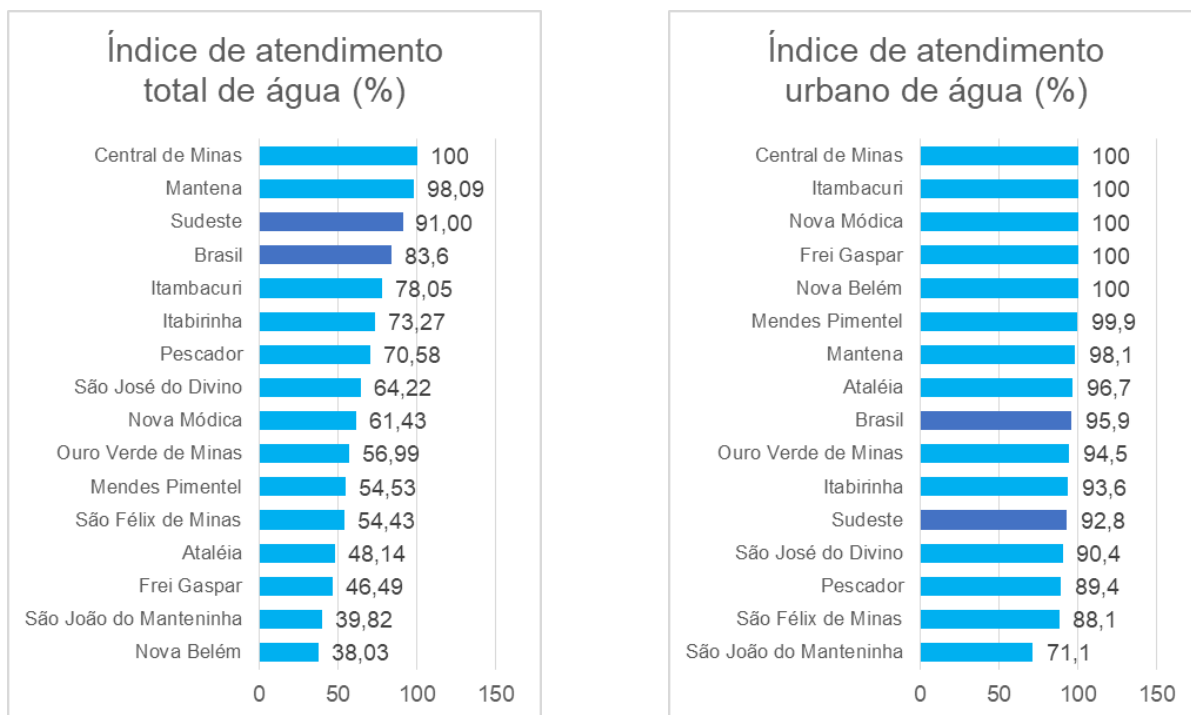
A avaliação da cobertura de atendimento de água, consumo e a eficiência da operação do sistema de abastecimento de água na CH SM1 foi realizada com base nos indicadores provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2018. A cobertura de atendimento dos serviços de saneamento básico impacta o bem-estar e a saúde da população, além de afetar a disponibilidade quali-quantitativa dos recursos hídricos.

A bacia possui situação delicada de atendimento de abastecimento público de água, com todos os municípios apresentando índice de atendimento total abaixo da média nacional (83,6%) e da região Sudeste (91,0%) do país (SNIS, 2018), conforme Figura 12. Os valores do índice de



atendimento urbano são maiores que 88%, enquanto a taxa de atendimento total, que inclui a população rural, varia de 38% a 100%. Nota-se a desigualdade de investimentos em abastecimento de água na área urbana e rural dos municípios, indicando a necessidade de ações para o aumento da segurança do abastecimento humano nas áreas rurais⁷.

Figura 12 - Índices de atendimento total e urbano de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: SNIS, 2018.

Com relação aos índices de perdas do sistema de distribuição de água, apresentados na Figura 13, a maioria dos municípios possui valores menores que a média do Brasil (38,5%) e da região Sudeste (34,4%), com exceção de Nova Belém, São João do Manteninha, São Félix de Minas e Mantena, sendo necessárias ações que aumentem o controle dos sistemas de abastecimento para auxiliar na redução de perdas⁸.

De acordo com o novo Marco Legal do Saneamento, deve-se alcançar o índice de 99% de atendimento do abastecimento de água até 2033. Apesar dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio

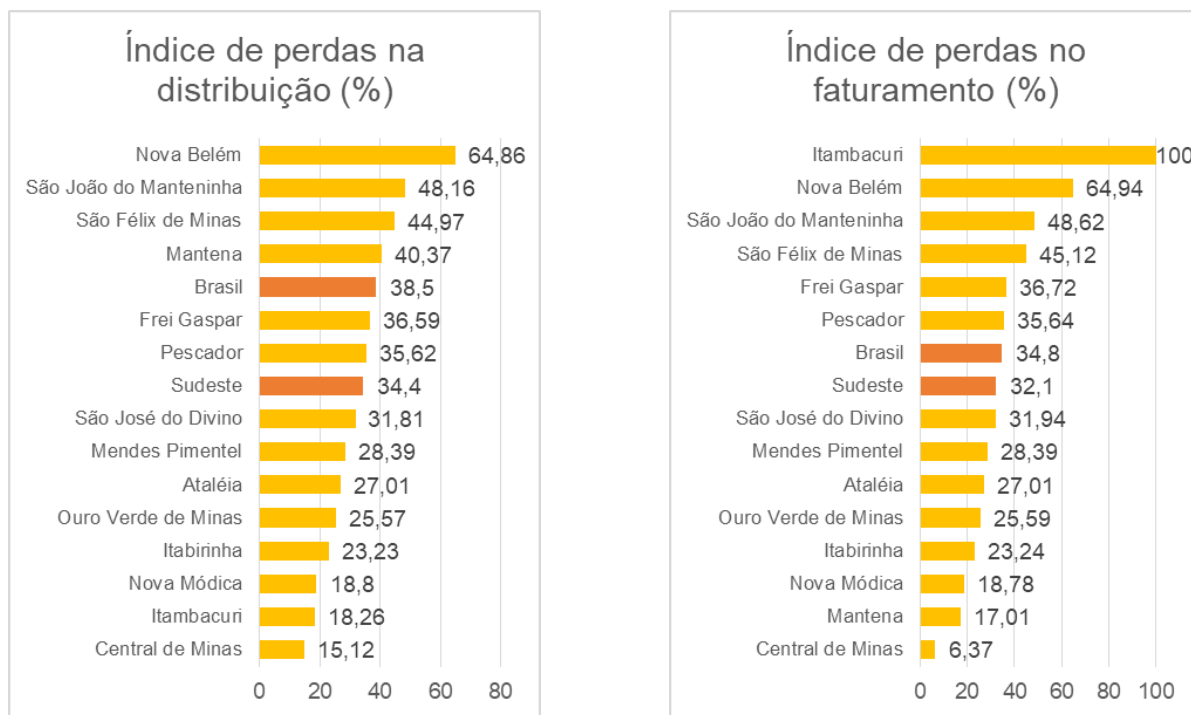
⁷ Necessidade que pode ser suprida com a implementação da ação 4.1.4 - Apoiar ações para aumento da segurança hídrica no meio rural, apresentada no Plano de Ação (item 5).

⁸ Esses assuntos são contemplados nas ações 4.1.1 - Ampliar o controle dos sistemas de abastecimento e 4.1.2 - Reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento, apresentadas no Plano de Ação (item 5).



São Mateus apresentarem índices de atendimento urbano relativamente altos, o atendimento total precisa evoluir bastante para atingir a meta nacional⁹.

Figura 13 - Índices de perdas na distribuição e no faturamento de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: SNIS, 2018.

O consumo *per capita* na CH é inferior à média da região Sudeste (182,6 l/hab.dia) e do Brasil (154,9 l/hab.dia) (SNIS, 2018), podendo estar associado ao baixo nível de desenvolvimento econômico e social dos municípios da bacia, o que indica potencial crescimento do consumo na situação de maior desenvolvimento quando não associado à ação de uso eficiente da água.

Os serviços de abastecimento de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus são administrados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), pelo COPASA - Serviço de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e pelo Serviços Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). As informações dos sistemas de produção de água (captação e tratamento da água distribuída) foram obtidas pelo Atlas de abastecimento urbano de água (ANA, 2010), pelo Cadastro de usos insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a) e pelo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) dos municípios de Itambacuri (PMI, 2016) e Ouro Verde de Minas (PMOVM, 2017). O Quadro 3 apresenta uma síntese das informações sobre os sistemas de abastecimento.

⁹ O programa 4.1 – Abastecimento e Universalização do Acesso à Água, apresentado no item 5, tem o objetivo de universalização do acesso à água segura para a população urbana e rural da bacia.

Quadro 3 - Serviços de abastecimento de água por UHP e município na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

| Município | UHP | Prestador de Serviço | Consumo per capita (l/hab.dia) | Índice de atendimento abastecimento de água (%) | | Índice de perdas (%) | |
|------------------------|---|----------------------|--------------------------------|---|--------|----------------------|----------|
| | | | | Total | Urbano | Distribuído | Faturado |
| Ataléia | Alto Rio Cotaxé, Rio Cibrão, Ribeirão Peixe Branco, Médio Rio Cotaxé e Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | COPANOR/COPASA | 123,1 | 48,14 | 96,7 | 27,01 | 27,01 |
| Central de Minas | Rio Cricaré | SAAE | 136,1 | 100 | 100 | 15,12 | 6,37 |
| Frei Gaspar | Rio Cibrão e Alto Rio Cotaxé | COPANOR | 99,3 | 46,49 | 100 | 36,59 | 36,72 |
| Itabirinha | Rio Cricaré | COPANOR/COPASA | 103,4 | 73,27 | 93,6 | 23,23 | 23,24 |
| Itambacuri | Alto Rio Cotaxé | SAAE | ni | 78,05 | 100 | 18,26 | 100 |
| Mantena | Rio Cricaré | SAAE | 144,3 | 98,09 | 98,1 | 40,37 | 17,01 |
| Mendes Pimentel | Rio Cricaré | COPANOR | 106,4 | 54,53 | 99,9 | 28,39 | 28,39 |
| Nova Belém | Rio Cricaré | COPANOR | 101,6 | 38,03 | 100 | 64,86 | 64,94 |
| Nova Módica | Rio Cibrão | COPASA | 135,4 | 61,43 | 100 | 18,8 | 18,78 |
| Ouro Verde de Minas | Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | COPASA | 106,1 | 56,99 | 94,5 | 25,57 | 25,59 |
| Pescador | Rio Cibrão | COPANOR | 111,2 | 70,58 | 89,4 | 35,62 | 35,64 |
| São Félix de Minas | Rio Cricaré | COPANOR | 130 | 54,43 | 88,1 | 44,97 | 45,12 |
| São João do Manteninha | Rio Cricaré | COPANOR | 116,7 | 39,82 | 71,1 | 48,16 | 48,62 |
| São José do Divino | Rio Cibrão | COPANOR | 97,6 | 64,22 | 90,4 | 31,81 | 31,94 |

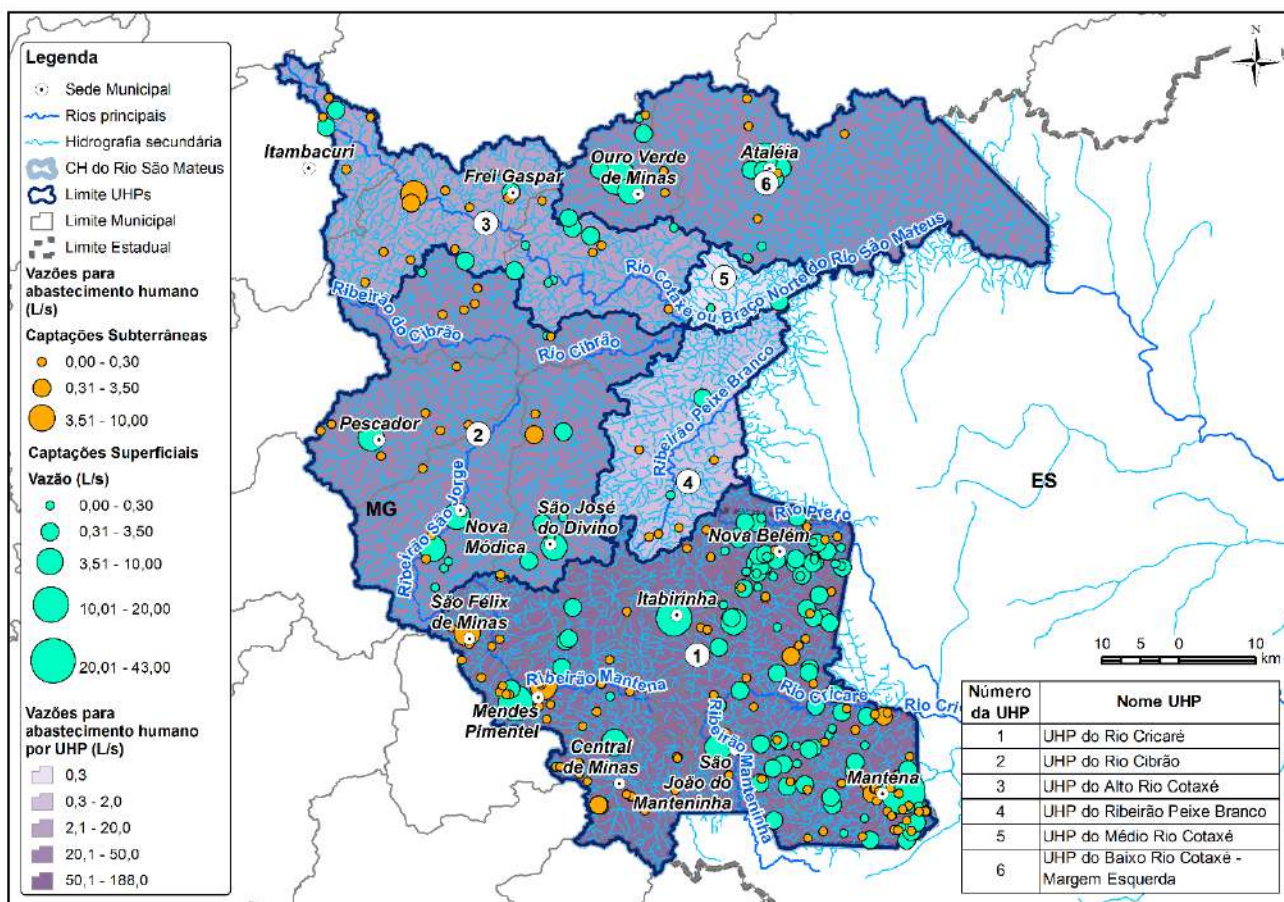
Fonte: SNIS, 2018.

[1] Soma dos valores fornecidos pelo COPANOR e COPASA.

As captações para abastecimento público são majoritariamente provenientes de fontes superficiais, que, apesar de representar 35% do número total de captações, são responsáveis por 77% da vazão captada. Os tipos de fontes utilizadas para a captação de água em cada município, assim como a localização dos pontos de captação de água podem ser visualizados na Figura 14.



Figura 14 - Pontos de captação de água e seus intervalos de produção.



Fonte: adaptado de ANA, 2010; IGAM, 2018; PMI, 2016 e PMOVM, 2017.

As informações dos indicadores de esgotamento sanitário são provenientes do SNIS de 2018. Percebe-se situação preocupante com relação ao atendimento de esgoto na bacia, uma vez que a maioria dos municípios apresentam valores abaixo da média nacional (53,2%) e todos estão abaixo da média da região Sudeste (79,2%) (SNIS, 2018).

Com relação ao tratamento de esgoto, a situação é grave, alguns municípios possuem altos índices de coleta, mas não tratam, lançando diretamente em corpos d'água, tais como São João do Manteninha, Nova Mógica, Central de Minas e Pescador. Além disso, a maioria dos municípios apresentam valores do índice de tratamento do esgoto produzido abaixo da média nacional (46,3%) e da região Sudeste (50,1%), exceto os municípios de Nova Belém e Mantena.

Os dados referentes às ETEs nos municípios da CH SM1 foram obtidos com base no Atlas Esgotos (ANA, 2013) e pelos PMSB de Itambacuri (PMI, 2016) e Ouro Verde de Minas (PMOVM, 2017), complementados por informações prestadas pela COPASA e COPANOR em reunião setorial (IGAM, 2022c). No Quadro 4 estão elencadas informações técnicas sobre as estações de tratamento de esgotos e dos servidores de saneamento básico na bacia.



Quadro 4 - Dados técnicos das estações de tratamento de esgoto.

| Município | Nome da ETE | Prestadores | Tipo de tratamento | Eficiência de remoção de DBO (%) | Corpo receptor |
|------------------------|------------------------|--|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Ataléia | ETE Ataléia | COPASA | Reator Anaeróbio (RAFA, RALF, UASB, DAFA) | 85 | Rio do Norte |
| Central de Minas | Não há | Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE | - | - | - |
| Frei Gaspar | ETE Frei Gaspar | COPANOR | ni | ni | ni |
| Itabirinha | ETE Itabirinha | COPASA / COPANOR | ni | ni | ni |
| Itambacuri | Não há | Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE | - | - | - |
| Mantena | ETE Mantena | Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE | Reator Anaeróbio + Lagoa Decantação / Facultativa / Maturação / Polimento | 92 | Rio São Francisco |
| Mendes Pimentel | ETE Mendes Pimentel | COPANOR | UASB | 65 | Ribeirão Mantena |
| Nova Belém | ETE Nova Belém | COPANOR | ni | 60 | Córrego Limeira |
| Nova Módica | Não há | COPASA | - | - | - |
| Ouro Verde de Minas | Não há | COPASA | - | - | - |
| Pescador | Não há | COPANOR | - | - | - |
| São Félix de Minas | ETE São Félix de Minas | COPANOR | Reator Anaeróbio (RAFA, RALF, UASB, DAFA) | 68 | Ribeirão Mantena |
| São João do Manteninha | Não há | COPANOR | - | - | - |
| São José do Divino | ETE São José do Divino | COPANOR | Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio / Biológico + Decantador | 76 | Ribeirão São José do Divino |

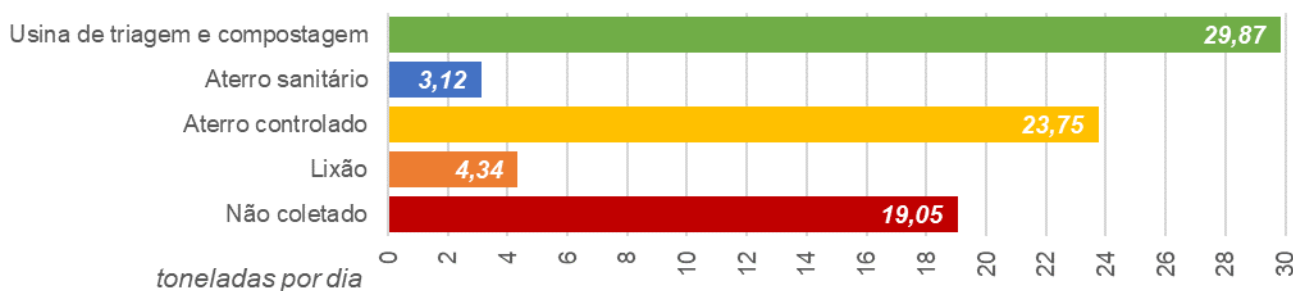
Fonte: IGAM, 2022c.

Nota: - Sinal indicativo de que não há ETE.

ni = não informado

No que diz respeito aos resíduos sólidos, a quantificação dos resíduos gerados e coletados foi realizada com base nos dados disponibilizados pelo SNIS do ano 2018. Os municípios de Itambacuri e Mantena se destacam na maior geração de resíduos, contribuindo com cerca de 42% e 22%, respectivamente, dos resíduos sólidos gerados na bacia (80,23 toneladas diárias), desconsiderando os municípios onde não há dados informados. Na Figura 15 são apresentadas as quantidades de resíduos (em ton/dia) dos municípios da bacia por tipo de destinação.

Figura 15 - Quantidade de resíduos em toneladas/dia por tipo de destinação nos municípios da bacia.



Fonte: elaboração própria, com base em SNIS, 2018 e PMOVM, 2017.

Há lixões e aterros controlados desativados nos municípios da bacia, entretanto, mesmo que desativados, os resíduos permanecem em processo de decomposição e, por consequência, geram chorume, que pode comprometer a qualidade das águas subterrâneas e superficiais. Dependendo da composição dos resíduos depositados, o chorume pode carrear substâncias de alto potencial tóxico, como o mercúrio e o chumbo. Além disso, antigos lixões e aterros controlados estão frequentemente instalados em locais inadequados, como nas proximidades de corpos hídricos.

Em relação à drenagem, o acelerado desenvolvimento urbano resulta no aumento de áreas impermeáveis e canalização de cursos d'água, fazendo com que rios urbanos inundem com maior frequência (TUCCI, 2004). A drenagem urbana tem como objetivo coletar as águas pluviais, conduzindo-as a um destino que minimize os riscos e prejuízos causados por inundações, alagamentos e enchentes, além de possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável.

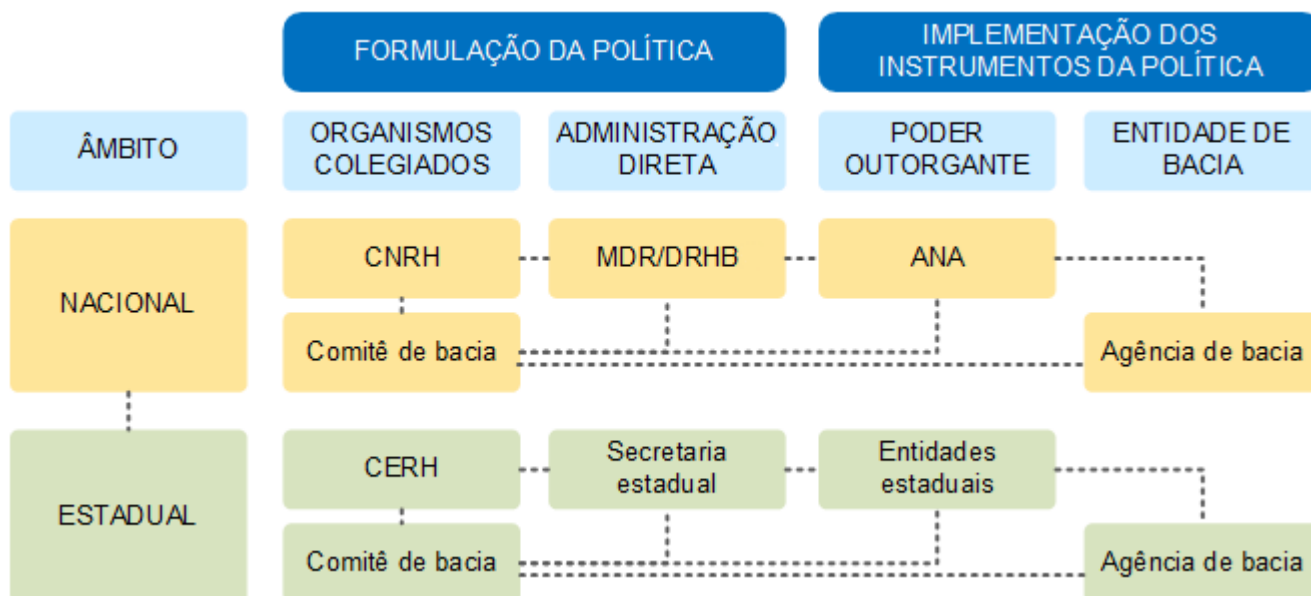
Os principais problemas da drenagem de águas pluviais estão relacionados ao acúmulo de resíduos e sedimentos nas seções de escoamento e ao lançamento de esgotos sanitários no sistema de drenagem, de forma que as águas pluviais passam a transportar uma alta carga poluente. Os eventos críticos de inundações, alagamentos e enxurradas na CH SM1 não são tão frequentes quanto secas e estiagens na bacia, entretanto, ocorrem em alguns municípios, como de Itabirinha, Mantena, São João do Manteninha e Central de Minas, que demandam ações referentes à drenagem¹⁰. Destaca-se que, entre dezembro de 2021 e janeiro de 2022 foi registrado um evento crítico devido às chuvas intensas, que afetou pelo menos 7 municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

¹⁰ Ações para a drenagem de águas pluviais são apresentadas no item 5, com o Programa 4.3 – Drenagem Urbana.

Atores sociais estratégicos

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SINGREH foi criado através da Política Nacional dos Recursos Hídricos – PNRH, instituída na Lei Federal nº 9.433/1997, configurando um marco de profunda mudança valorativa em relação aos usos múltiplos da água, às prioridades desses usos, ao seu valor econômico, à sua finitude e à participação popular na gestão. A estrutura organizacional do SINGREH, no âmbito nacional, é apresentada na Figura 16.

Figura 16 - Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.



Fonte: adaptado de ANA, 2018; Lei Federal nº 13.844/2019.

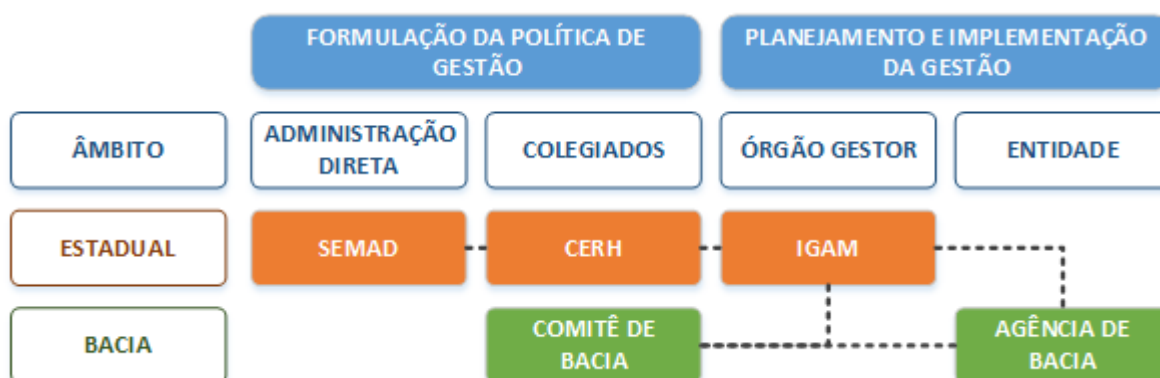
A gestão de recursos hídricos, institucionalmente, é parte integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), que é constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Abaixo, são elencadas as entidades mais relevantes atualmente que compõem o sistema de gestão.

- Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – CBH SM1;
- Instituto Mineiro de Gestão de Águas – IGAM;
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG;
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

Alguns atores sociais possuem vinculações mais intensas, por dependência ou interesse, ou possuem maior poder de interferência sobre a gestão de recursos hídricos, seja por mandato legal, seja por força político-institucional. A matriz institucional da Política de Recursos Hídricos é esquematizada na Figura 17.



Figura 17 - Integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais.



Fonte: elaborado com base em IGAM (2020).

2.3. AS ÁGUAS NA BACIA DO RIO SÃO MATEUS

2.3.1. DISPONIBILIDADES HÍDRICAS QUALI-QUANTITATIVAS

Disponibilidade hídrica superficial

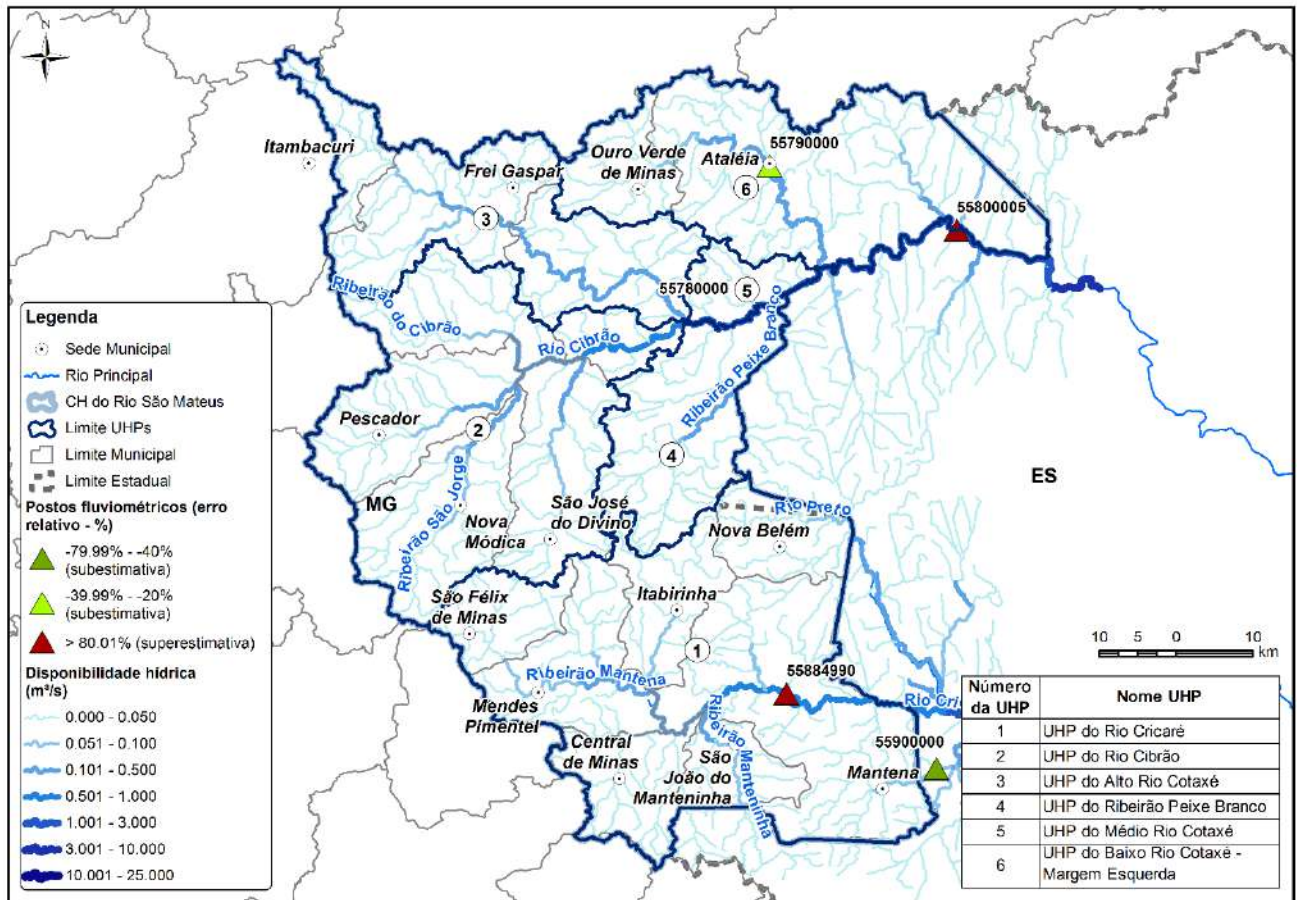
A disponibilidade hídrica superficial foi analisada por meio da utilização das equações de regionalização do “Estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga no Estado de Minas Gerais” (IGAM, 2012) e a validação dos resultados com outras estações não empregadas no estudo.

Foram analisadas as séries históricas de vazão das estações fluviométricas entre 1972 e 2005, sendo observadas a vazão média de longo período (Q_{mlp}), a vazão mínima esperada em 95% do tempo (Q_{95}) e a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência ($Q_{7,10}$).

A Figura 18 apresenta a disponibilidade hídrica nos trechos definidos da CH do Rio São Mateus, além da distribuição espacial dos erros relativos nas estações fluviométricas para a $Q_{7,10}$ ¹¹.

¹¹ As ações 3.1.2 e 3.1.3 do Plano de Ação (item 5) buscam suprir os déficits no monitoramento quantitativo, com ampliação da rede e acompanhamento da operação.

Figura 18 - Disponibilidade hídrica nos trechos definidos da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus e distribuição espacial dos erros relativos nas estações fluviométricas para a $Q_{7,10}$.



Fonte: elaboração própria.

Os valores de Q_{mp} , Q_{95} e $Q_{7,10}$ resultantes da regionalização nos exutórios das UHPs da bacia são apresentados no Quadro 5. Como algumas UHPs recebem contribuições de outras UHPs de montante, foram consideradas apenas as vazões incrementais produzidas em cada unidade, isto é, desconsiderando contribuições de montante, o que é colocado no Quadro 6.



Quadro 5 - Vazões absolutas nos exutórios de cada UHP definida para a bacia do rio São Mateus.

| UHP | Curso d'água | Vazões (m ³ /s) | | | UHPs de montante |
|--|-----------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|------------------|
| | | Q _{mlp} | Q ₉₅ | Q _{7,10} | |
| UHP-1 - Rio Cricaré | Rio São Francisco, Rio Cricaré | 10,75 | 1,16 | 0,62 | - |
| UHP-2 - Rio Cibrão | Rio Cibrão | 7,86 | 0,82 | 0,43 | - |
| UHP-3 - Alto Rio Cotaxé | Rio Braço Norte do Rio São Mateus | 4,44 | 0,39 | 0,19 | - |
| UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco | Ribeirão Peixe Branco | 3,58 | 0,25 | 0,11 | - |
| UHP-5 - Médio Rio Cotaxé | Rio Braço Norte do Rio São Mateus | 17,63 | 2,37 | 1,37 | 2, 3, 4 |
| UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | Rio Braço Norte do Rio São Mateus | 29,49 | 4,67 | 2,85 | 5 |
| Contribuições externas UHP-4 | Córrego Buriti, Córrego Bonfim | 0,48 | 0,02 | 0,01 | - |
| Contribuições externas UHP-6 | Rio da Prata, Ribeirão Santa Rita | 3,00 | 0,19 | 0,08 | - |

Fonte: elaboração própria.

Quadro 6 - Vazões produzidas em cada UHP da bacia do rio São Mateus, desconsiderando as contribuições de outras bacias.

| UHP (nome) | Curso d'água | Vazões (m ³ /s) | | | UHPs de montante |
|--|-----------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|------------------|
| | | Q _{mlp} | Q ₉₅ | Q _{7,10} | |
| UHP-1 - Rio Cricaré | Rio São Francisco, Rio Cricaré | 10,75 | 1,16 | 0,62 | - |
| UHP-2 - Rio Cibrão | Rio Cibrão | 7,86 | 0,82 | 0,43 | - |
| UHP-3 - Alto Rio Cotaxé | Rio Braço Norte do Rio São Mateus | 4,44 | 0,39 | 0,19 | - |
| UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco | Ribeirão Peixe Branco | 3,09 | 0,23 | 0,11 | - |
| UHP-5 - Médio Rio Cotaxé | Rio Braço Norte do Rio São Mateus | 1,76 | 0,92 | 0,64 | 2, 3, 4 |
| UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | Rio Braço Norte do Rio São Mateus | 8,85 | 2,11 | 1,41 | 5 |

Fonte: elaboração própria.

Disponibilidade hídrica subterrânea

A avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea foi realizada com base nos cadastros de uso insignificantes e nas outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a), cadastro de outorgas subterrâneas (IGAM, 2018b) e no banco de dados do SIAGAS (2019).

O uso das águas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus é realizado através de poços tubulares profundos, poços manuais e captações em nascentes. Considerando as demandas de abastecimento público, mineração, indústria, irrigação, aquicultura e agropecuária, as águas subterrâneas representam 12% da captação total, suprindo 40% da captação de água para a indústria.

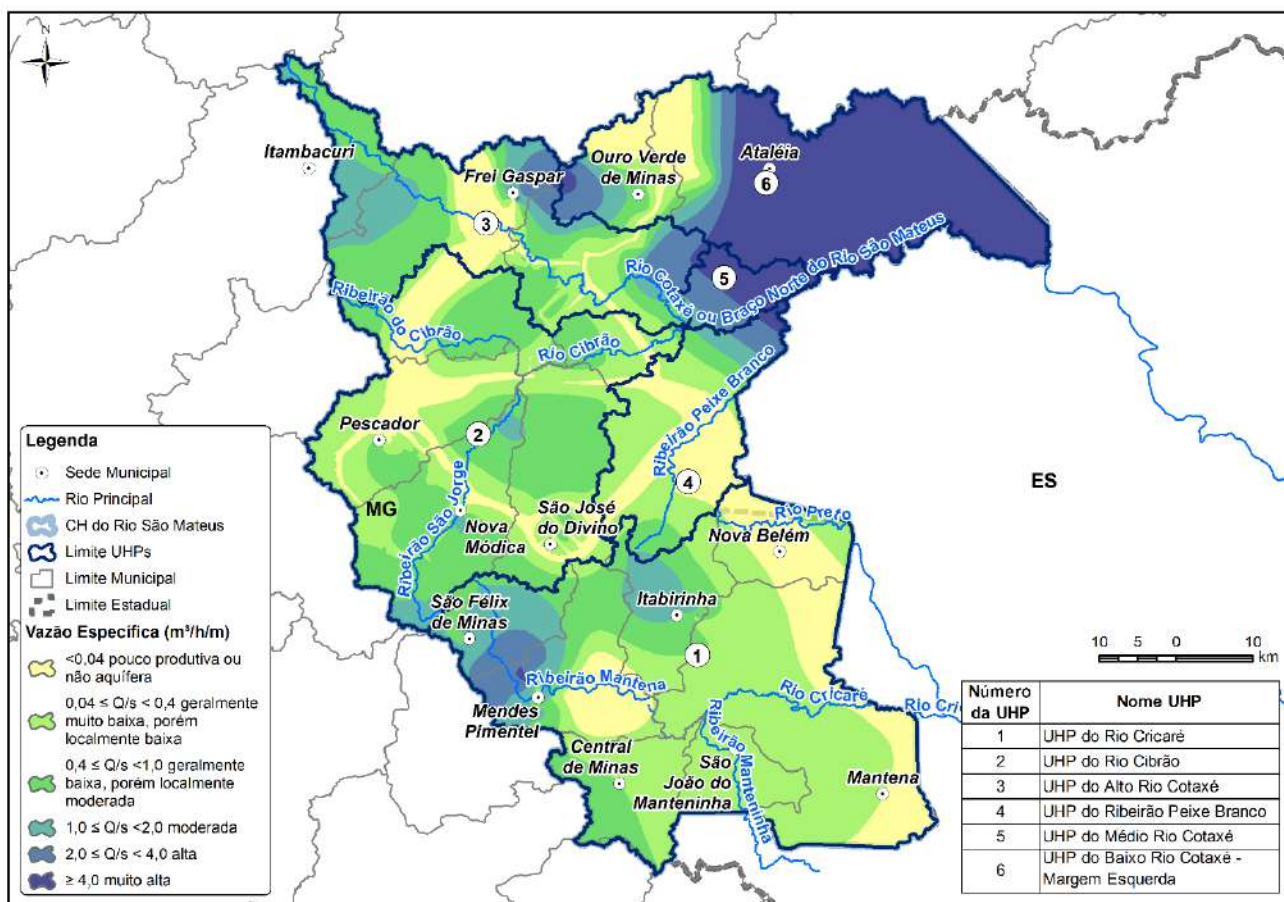
As condições de utilização das águas subterrâneas foram analisadas considerando as disponibilidades efetivas e instaladas existentes na bacia. A disponibilidade efetiva representa o volume subterrâneo total passível de exploração, considerando o tempo médio bombeado por dia nas



captações existentes. A disponibilidade instalada representa o volume subterrâneo considerando um bombeamento contínuo de 24 horas, por 365 dias. A disponibilidade efetiva (D_e) total calculada para bacia é de 1.605.408,02m³/dia, ou 3.388.451,95 m³/ano, e a disponibilidade instalada (D_i) total é 4.421.014,28 m³/ano.

Em relação à potencialidade aquífera da bacia, dos 111 poços existentes no banco de dados do SIAGAS (2019), 83 apresentaram o dado de vazão específica. Aproximadamente 32% dos poços apresentam potencialidade “geralmente muito baixa, porém localmente baixa”, seguido de 17% que apresenta potencialidade “geralmente baixa, porém localmente moderada”, conforme ilustrado na Figura 19.

Figura 19 - Potencialidade dos aquíferos na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: elaboração própria, com base em SIAGAS, 2019.

A Reserva Explotável (Re) foi calculada que seja equivalente a 30% da Reserva Renovável. A partir dos resultados obtidos, a disponibilidade efetiva atual ($1,6 \times 10^6$ m³/ano) corresponde a aproximadamente 0,78% da reserva renovável média para a bacia nos períodos mais secos registrados ($2,04 \times 10^8$ m³/ano). Mesmo que o bombeamento fosse realizado 24 horas por dia (disponibilidade instalada), o percentual com relação a reserva renovável média para o período seco seria de 2,17%. Como esperado, os percentuais de D_e e D_i sobre a reserva renovável média para o

período mais úmido são ainda menos representativos, resultando em 0,08% para De/Rr e 0,23% para Di/Rr.

Os aquíferos da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus não apresentam risco de superexploração, considerando um cenário de inexistência de poços não cadastrados ou clandestino, quando um cenário de 90% do total de poços¹².

Qualidade das águas superficiais

A rede de monitoramento do IGAM conta com 2 estações de monitoramento da qualidade¹³ da água distribuídas pela CH SM1, com realização de campanhas de amostragem trimestrais, totalizando 4 campanhas por ano.

A qualidade da água na CH SM1 foi avaliada a partir de indicadores de qualidade, extraídos dos relatórios anuais de avaliação de qualidade das águas superficiais para o período entre 2013 e 2018. Foram considerados os seguintes indicadores: Índice de Qualidade das águas (IQA), Contaminação por Tóxicos (CT), Índice de Estado Trófico (IET), resultados anuais dos ensaios ecotoxicológicos e o Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE).

O IQA é o indicador de qualidade da água mais utilizado no Brasil, com classificação entre Muito Ruim e Ruim (impróprias para tratamento convencional visando ao abastecimento público), e Excelente, Boa e Média (águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público). A maioria das estações da CH SM1 manteve-se na faixa do IQA médio entre 2013 e 2018, como pode ser observado na Figura 20. Provavelmente as pressões ambientais responsáveis pelas variações do IQA estão especialmente relacionadas à poluição difusa de áreas rurais e à falta de coleta e tratamento de esgotos sanitários.

¹² As informações sobre água subterrânea na região da bacia são limitadas, com necessidade de ampliação do conhecimento, conforme é proposto na ação 3.2.3 do Plano de Ação (item 5).

¹³ A ação 3.1.1 do Plano de Ação (item 5) busca ampliar o monitoramento qualitativo na bacia.

Figura 20 - Séries históricas anuais relativas ao indicador IQA médio nas estações de monitoramento existentes na CH do Rio São Mateus.

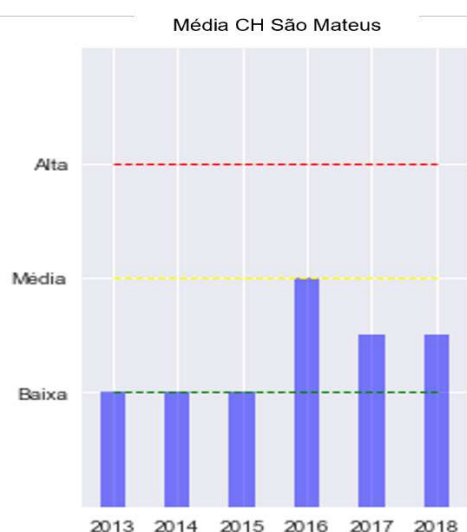


Fonte: elaboração própria.

Nota: os dados utilizados são uma consolidação dos relatórios anuais de qualidade da água em Minas Gerais (IGAM, 2019; IGAM, 2018; IGAM, 2017; IGAM, 2016; IGAM, 2015; IGAM, 2014).

A Contaminação por Tóxicos (CT) avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos de água: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total (CETESB, 2019). Os resultados das análises laboratoriais são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água Conforme Figura 21, as amostras foram avaliadas com contaminação predominantemente baixa, entre 2013 e 2018, com exceção do ano de 2016.

Figura 21 - Séries históricas anuais relativas ao indicador CT médio nas estações de qualidade da água existentes na CH do Rio São Mateus.



Fonte: elaboração própria.

Nota: os dados utilizados são uma consolidação dos relatórios anuais de qualidade da água em Minas Gerais (IGAM, 2019; IGAM, 2018; IGAM, 2017; IGAM, 2016; IGAM, 2015; IGAM, 2014).



O IET tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas (CETESB, 2019). A Figura 22 apresenta as séries históricas anuais do indicador IET nas estações de monitoramento. Todos os indicadores ficaram situados entre os níveis oligotróficos e mesotróficos durante a série analisada, indicando baixas concentrações de nutrientes ou com uma produtividade intermediária, porém com concentrações aceitáveis. Não foram verificadas tendências de crescimento ou decréscimo.

Figura 22 - Séries históricas anuais relativas ao indicador IET médio nas estações de qualidade da água existentes na CH do Rio São Mateus.



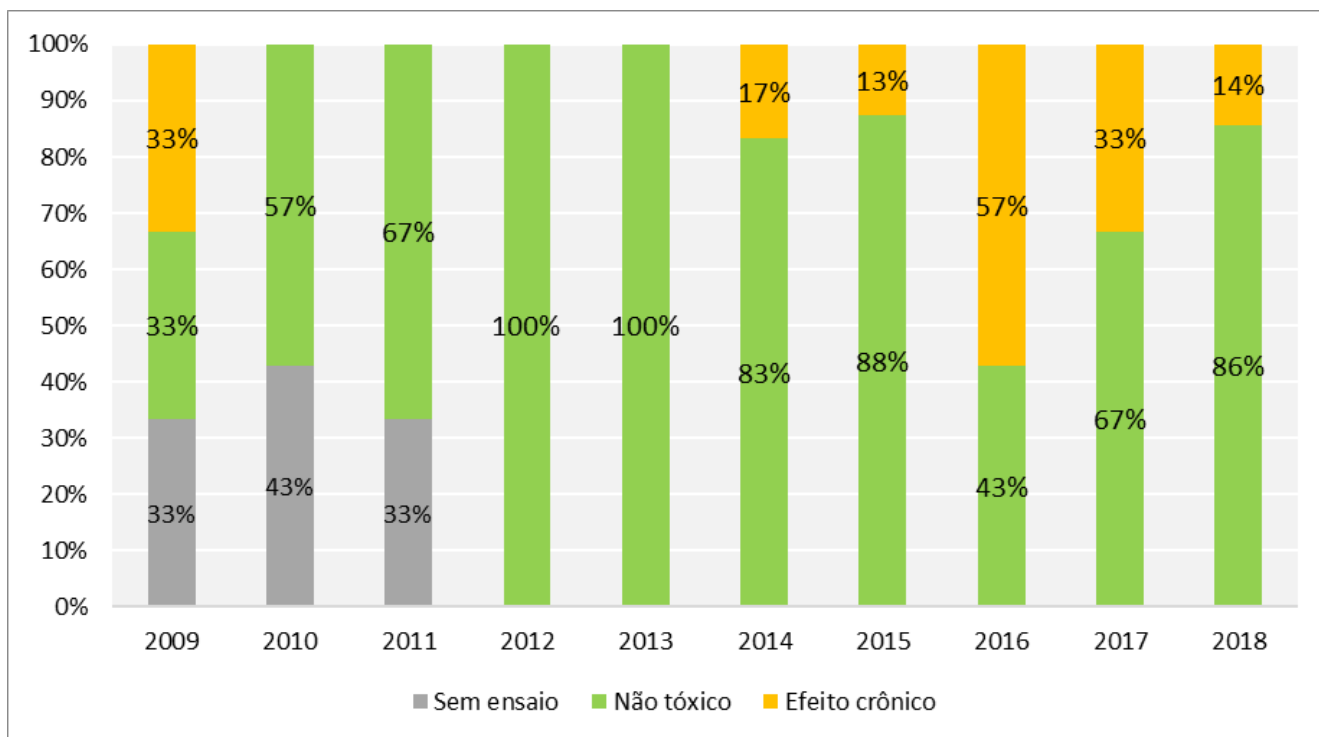
Fonte: elaboração própria.

Nota: os dados utilizados são uma consolidação dos relatórios anuais de qualidade da água em Minas Gerais (IGAM, 2019; IGAM, 2018; IGAM, 2017; IGAM, 2016; IGAM, 2015; IGAM, 2013).

Os ensaios ecotoxicológicos foram realizados a partir do ano de 2009. A Figura 23 apresenta o percentual de ensaios em relação ao total de amostras anuais realizadas na CH. Do total de análises ecotoxicológicas, foi verificado efeito crônico em amostras realizadas no ano de 2009 e a partir do ano de 2014, correspondendo a uma média de 17% do total de ensaios realizados. Cabe destacar também que em nenhuma amostra foi detectado efeito de toxicidade aguda.



Figura 23 - Frequência de ocorrência dos resultados de ecotoxicidade na CH do Rio São Mateus ao longo da série histórica de monitoramento.



Fonte: elaboração própria.

O Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) é utilizado para indicar a condição de conformidade da qualidade da água do corpo hídrico ao enquadramento estabelecido pela legislação (Silva, 2017). O cálculo foi aplicado no conjunto de dados das estações localizadas na CH do Rio São Mateus, entre 2015 e 2018, considerando-se 17 parâmetros de qualidade: DBO, oxigênio dissolvido, *Escherichia coli*, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, pH, sólidos em suspensão totais, turbidez, cor verdadeira, alumínio dissolvido, ferro dissolvido, manganês total, zinco total, cianeto livre e chumbo total.

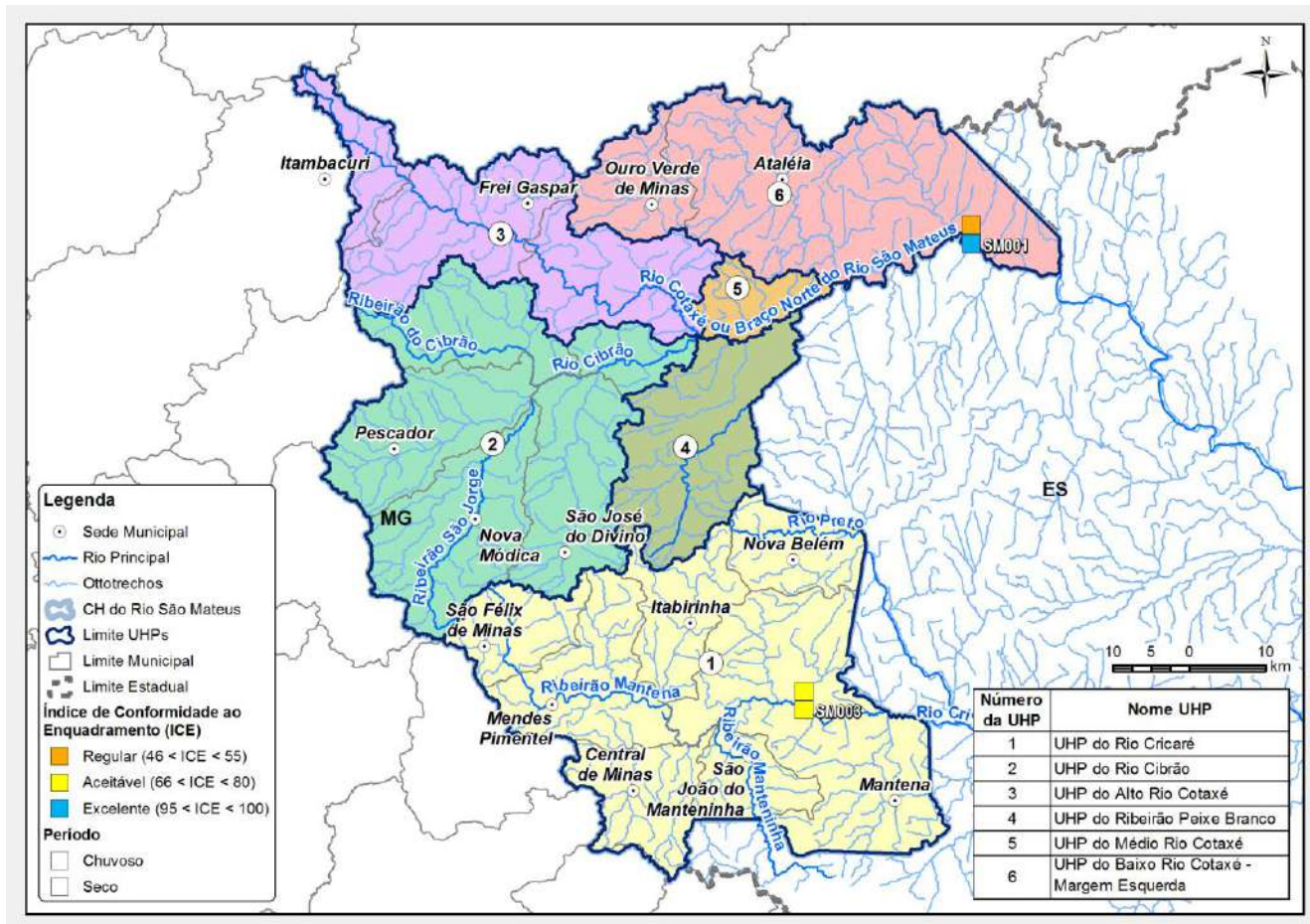
Como a CH SM1 não possui enquadramento aprovado, foi considerado o enquadramento em classe 2, conforme previsto na da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008

A Figura 24 apresenta o resultado do ICE das estações de qualidade avaliadas, considerando o período seco e o período chuvoso. Observa-se os resultados do período chuvoso são piores em relação ao período seco, indicando que as pressões predominantes na CH correspondem ao aumento das cargas difusas no período chuvoso, através dos processos de carreamento dos solos e erosão das margens dos rios. Uma maior quantidade de postos de monitoramento poderia oferecer um



diagnóstico mais completo da CH, uma vez que os municípios com maior concentração populacional da bacia não possuem estações de monitoramento próximas a suas sedes municipais¹⁴.

Figura 24 - Resultado dos valores de ICE obtidos para o conjunto de estações da CH do Rio São Mateus, considerando o período seco e o período chuvoso.



Fonte: elaboração própria.

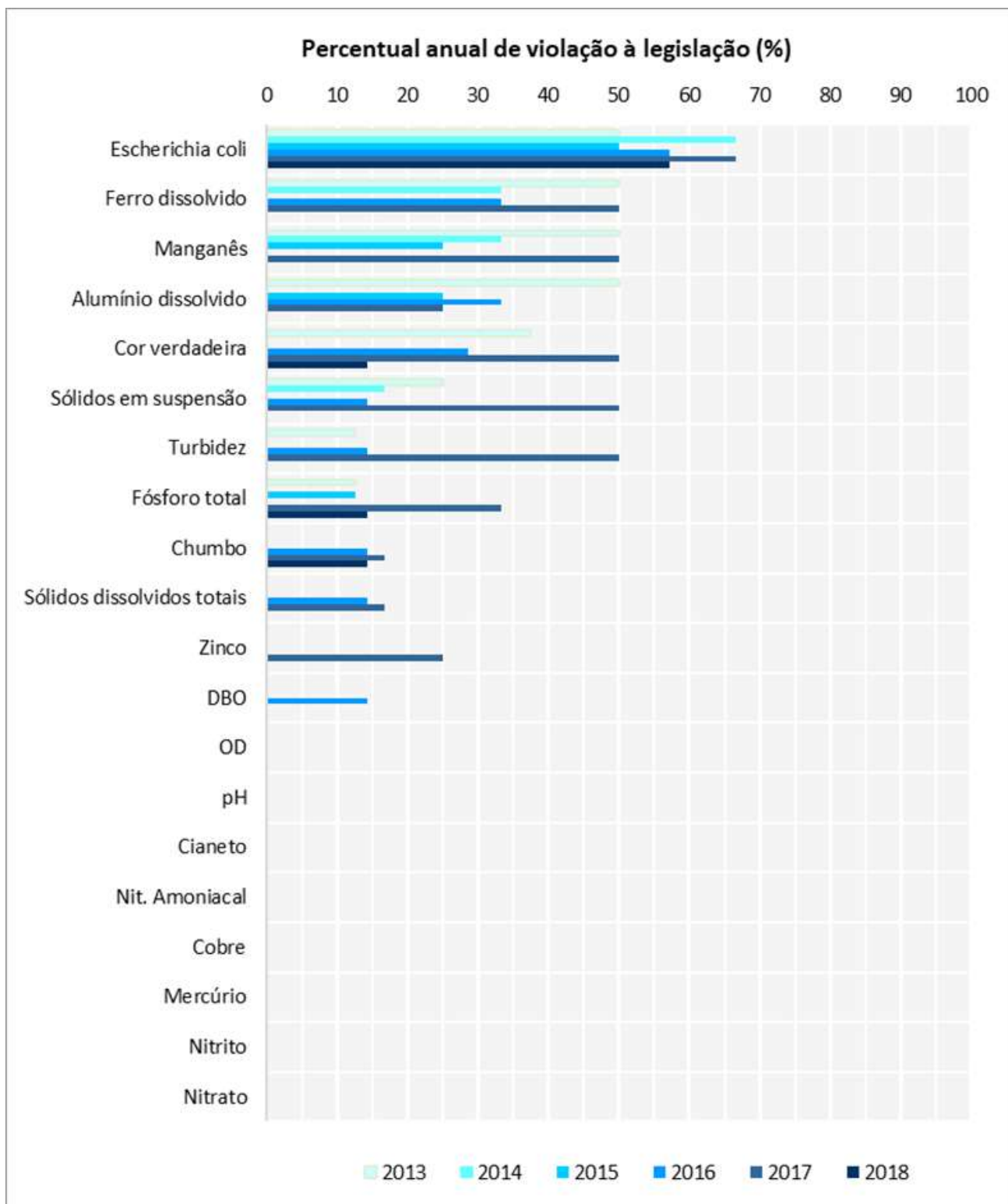
Considerando os resultados anuais entre 2013 e 2018 para as estações de amostragem da CH do Rio São Mateus, foram avaliados os parâmetros monitorados em relação ao percentual de amostras cujos valores violaram os limites legais da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG Nº 01/08 e a resolução CONAMA nº 357/2005, considerando todos os trechos enquadrados em classe 2.

Na Figura 25 é apresentado o percentual anual de violações em ordem decrescente de cada parâmetro. É possível verificar que os maiores percentuais médios de violação foram: Escherichia coli (57,9 %), ferro dissolvido (27,8 %), manganês (26,4 %), alumínio dissolvido (22,2%), e cor verdadeira (21,7 %). Os principais fatores de degradação ambiental que podem ser apontados como contribuintes

¹⁴ A ação 3.1.1 do Plano de Ação (item 5) busca ampliar o monitoramento qualitativo na bacia.

dos resultados citados acima são os processos decorrentes de lixiviação e assoreamento dos cursos d'água no período chuvoso, além da falta de coleta e tratamento de esgotos sanitários.

Figura 25 - Percentual de violações para os parâmetros analisados nas estações de qualidade da água na CH do Rio São Mateus entre 2013 e 2018.



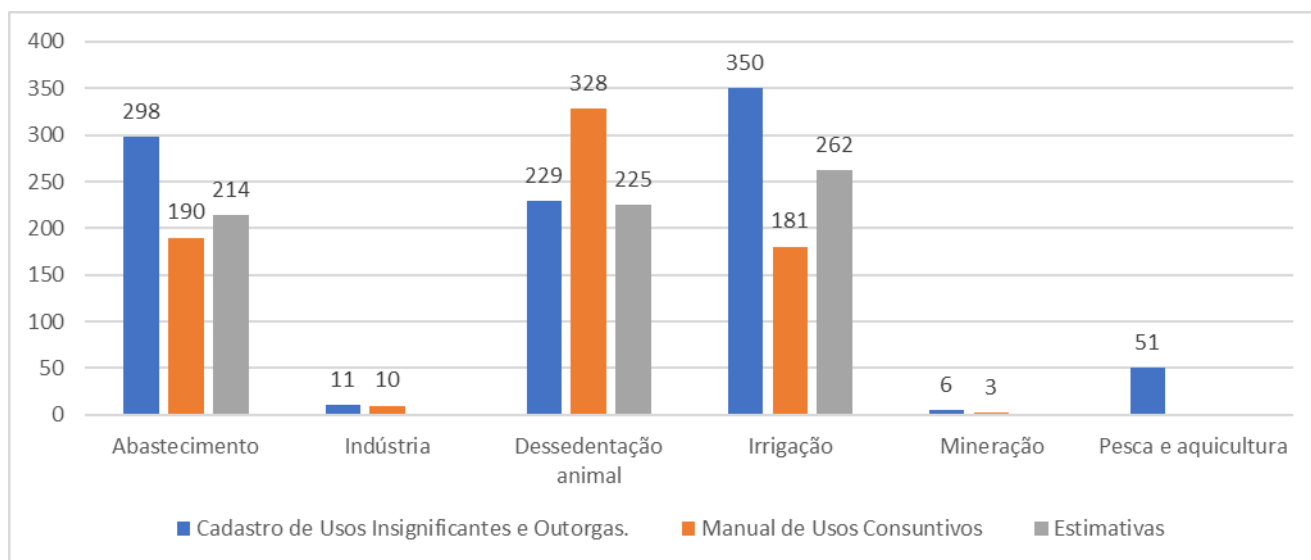
Fonte: elaboração própria.



2.3.2. DEMANDAS HÍDRICAS

As demandas hídricas foram avaliadas com base no cadastro de usos insignificantes e outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a), no Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil da ANA (2017b) e estimativas. Na Figura 26, podem ser observadas as demandas de acordo com as diferentes fontes/estimativas. O Quadro 7 apresenta os valores de demandas consolidados, enquanto a Figura 27 sintetiza as demandas na bacia.

Figura 26 - Comparação entre demandas (L/s) por estimativa e diferentes fontes de dados em cada setor usuário.



Fonte: elaboração própria, com base em IGAM (2019).

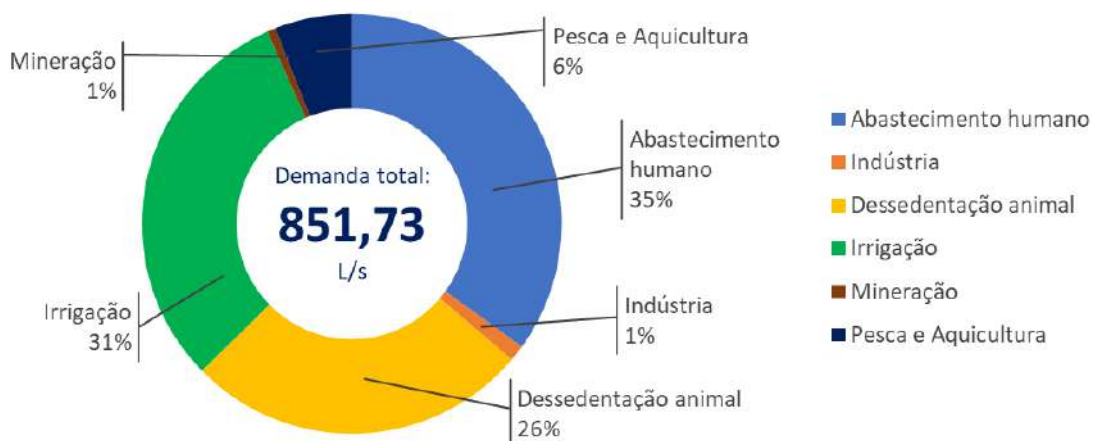
Quadro 7 - Síntese das demandas hídricas das UHPs – Consolidação.

| UHP | Abastecimento humano | Indústria | Dessedentação animal | Irrigação | Mineração | Pesca e Aquicultura | Total | |
|--|----------------------|--------------|----------------------|---------------|-------------|---------------------|---------------|--------------|
| | (L/s) | | | | | | Total (%) | |
| UHP-1 - Rio Cricaré | 188,03 | 5,64 | 59,61 | 135,00 | 4,75 | 44,65 | 437,68 | 51,4 |
| UHP-2 - Rio Cibrão | 41,72 | 2,91 | 45,25 | 57,72 | 0,50 | 0,17 | 148,26 | 17,4 |
| UHP-3 - Alto Rio Cotaxé | 18,33 | 1,58 | 64,28 | 29,73 | 0,35 | 0,43 | 114,70 | 13,5 |
| UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco | 1,72 | 0,40 | 15,38 | 7,60 | 0,00 | 1,33 | 26,44 | 3,1 |
| UHP-5 - Médio Rio Cotaxé | 0,25 | 0,00 | 4,04 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 6,29 | 0,7 |
| UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | 47,76 | 0,00 | 36,78 | 29,83 | 0,00 | 4,00 | 118,36 | 13,9 |
| Total (L/s) | 297,81 | 10,54 | 225,34 | 261,88 | 5,60 | 50,57 | 851,73 | - |
| Total (%) | 35,0 | 1,2 | 26,5 | 30,7 | 0,7 | 5,9 | - | 100,0 |

Fonte: elaboração própria.



Figura 27 - Demandas totais na CH SM1, considerando as vazões consolidadas.



Fonte: elaboração própria.

2.3.3. BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO

O balanço hídrico foi estimado com auxílio do pacote de ferramentas WARM-GIS Tools, que possibilita, a partir de uma base hidrográfica pré-definida, a inserção de dados de disponibilidade hídrica e de usos de água, permitindo a avaliação dos impactos dos usos sobre a disponibilidade e a qualidade da água.

Balanço hídrico quantitativo

O resultado do módulo do balanço hídrico quantitativo é expresso através do Índice de Comprometimento Hídrico (ICH), que relaciona a quantidade de água disponível e a quantidade de água remanescente em cada trecho de rio. O Quadro 8 apresenta as classes do ICH.

Quadro 8 - Classes de valores do Índice de Comprometimento Hídrico e seus respectivos significados.

| Legenda | ICH | Definição |
|---------|----------------|---|
| | 0,0 % - 1,0% | Classe em conformidade (insignificante) |
| | 1.1% - 10,0% | Classe em conformidade (baixo) |
| | 10,1 % - 30% | Classe em conformidade (médio) |
| | 30,1% - 50,0% | Classe em conformidade (máximo) |
| | 50,1% - 70,0% | Classe em não conformidade (médio) |
| | 70,1% - 99,0% | Classe em não conformidade (crítico) |
| | 99,1% - 100,0% | Classe em não conformidade (total) |

Fonte: elaboração própria.

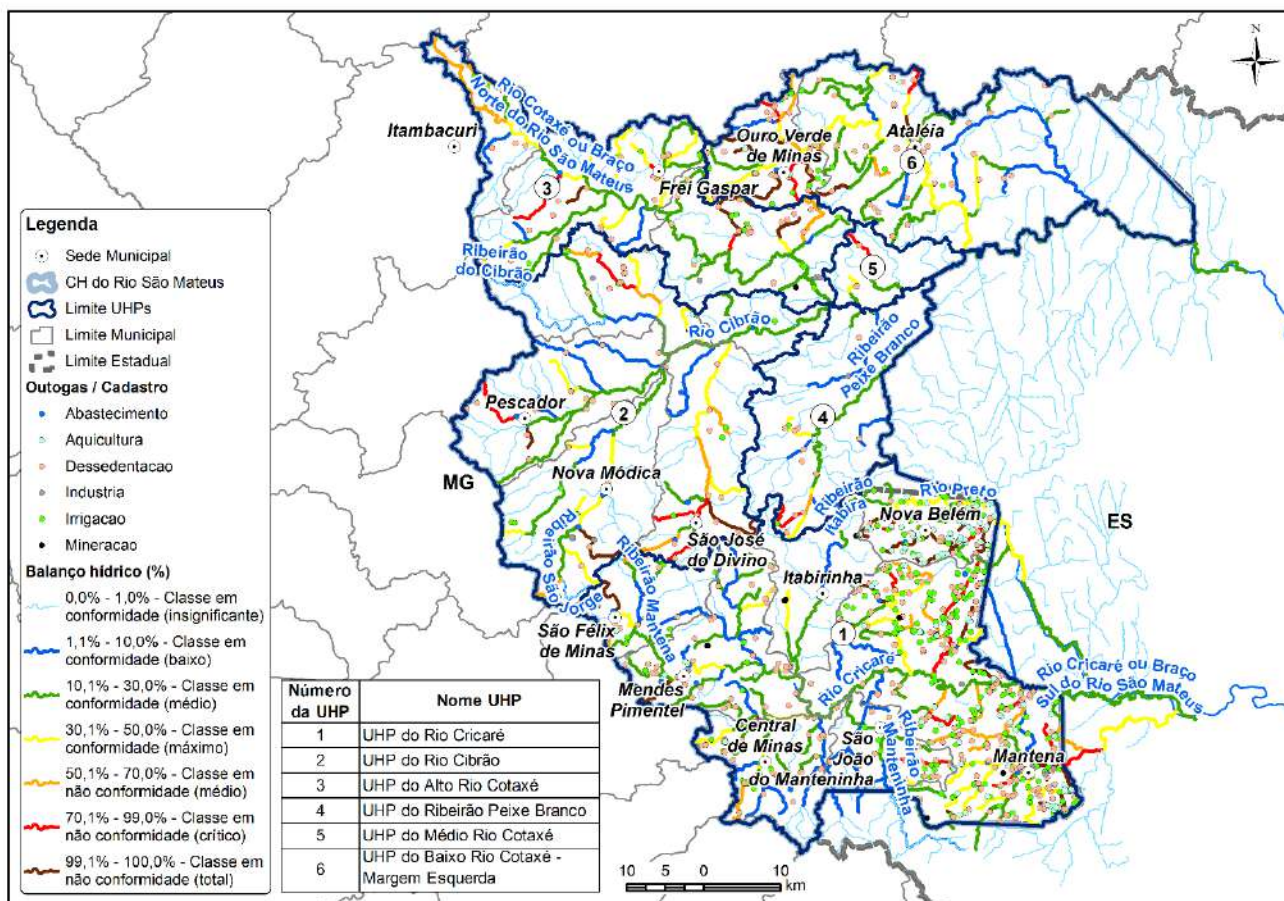
Os balanços foram calculados considerando o efeito individual de cada finalidade de uso, além de um cenário com o somatório de todos os usos, com as demandas consistidas e a disponibilidade hídrica de acordo a Q_{7,10}. De forma geral, os comprometimentos são pouco significativos nas saídas das UHPs, sendo que a UHP-1 apresenta o maior comprometimento, devido ao abastecimento público.

A Figura 28 apresenta a distribuição dos resultados do balanço hídrico em cada ottotrecho, considerando o somatório de todas as finalidades de uso. É possível verificar na figura alguns



comprometimentos isolados devido aos pontos de outorga e cadastro, especialmente em relação ao setor de irrigação em alguns trechos da UHP do Rio Cricaré.

Figura 28 - Balanço hídrico no cenário atual considerando todos os setores usuários de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: elaboração própria.

Balanço hídrico qualitativo

Os principais resultados preliminares da modelagem da qualidade da água, sem os ajustes em função dos dados das campanhas de monitoramento são apresentados abaixo.

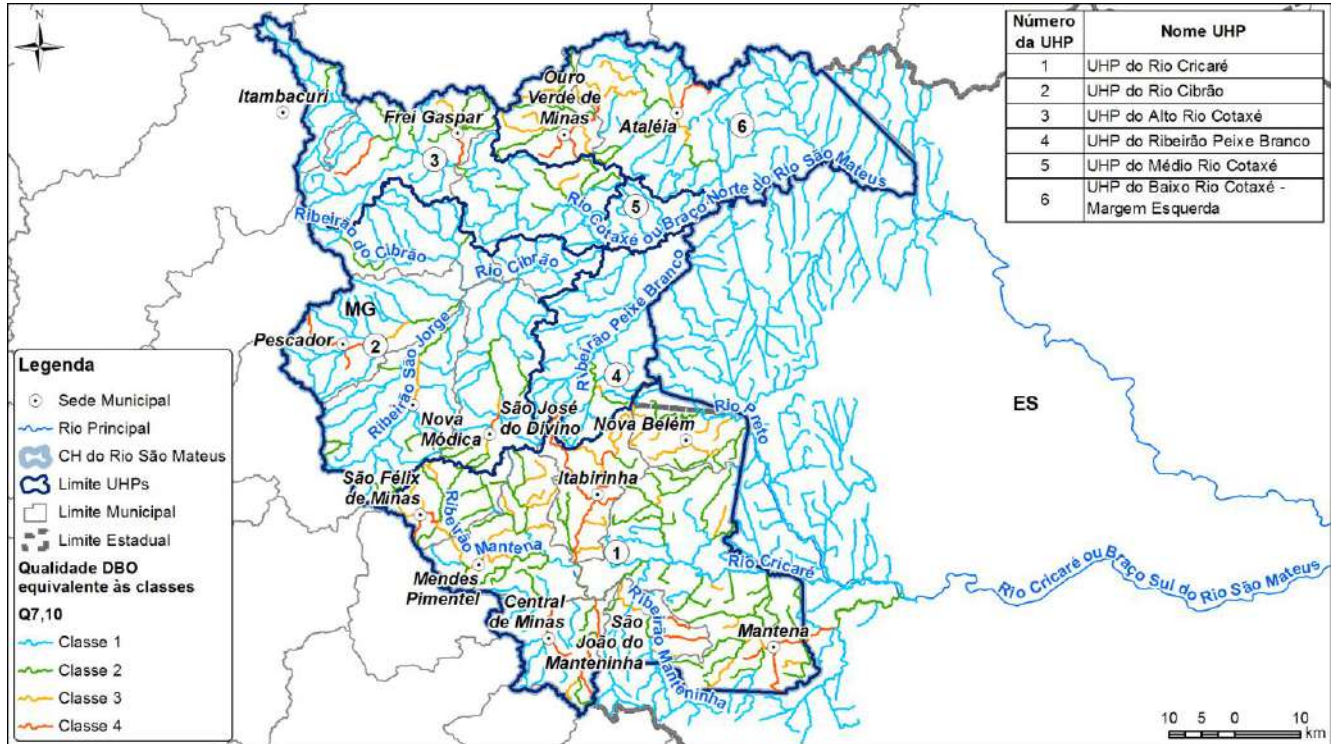
- Condições mais críticas observadas na UHP do rio Cricaré, na qual concentra a maioria das sedes urbanas da bacia, como Itabirinha, Mendes Pimentel, São Felix de Minas e Mantena;
- Concentrações altas também foram estimadas à jusante de Frei Gaspar (UHP do Alto Rio Cotaxé), Ataléia (UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda) e Pescador (UHP do Rio Cibrão).

A Figura 29 e a Figura 30 apresentam resultados preliminares da distribuição das concentrações de DBO e fósforo total, respectivamente, na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Os



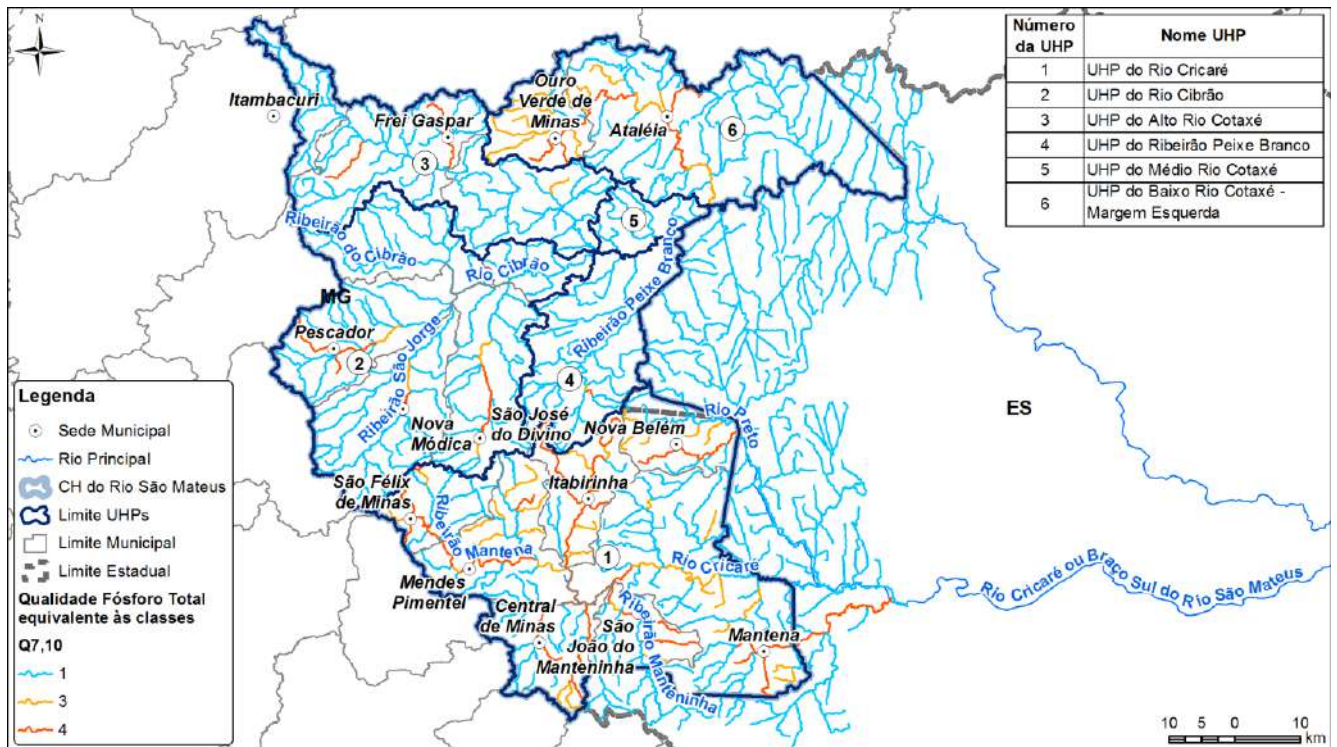
resultados são expressos de acordo com as classes de enquadramento do CONAMA. Ressalta-se que a modelagem foi realizada considerando-se a $Q_{7,10}$, bastante restritiva em termos de disponibilidade hídrica, ficando evidente em alguns trechos localizados nas cabeceiras.

Figura 29 - Resultados preliminares da modelagem qualitativa considerando a DBO.



Fonte: elaboração própria.

Figura 30 - Resultados preliminares da modelagem qualitativa considerando o fósforo total.



Fonte: elaboração própria.

2.4. PRINCIPAIS DESAFIOS IDENTIFICADOS NA BACIA

A partir dos levantamentos e análises realizados para o território da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, complementados pelos usuários da bacia nas consultas públicas, foram consolidados os principais desafios a serem enfrentados para melhorar a qualidade e quantidade das águas nas UHPs, conforme pode ser observado no Quadro 9.

Quadro 9 - Principais desafios identificados na CH SM1.

| Principais Desafios | UHP-1 - Rio Cricaré | UHP-2 - Rio Cibrão | UHP-3 - Alto Rio Cotaxé | UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco | UHP-5 - Médio Rio Cotaxé | UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda |
|--|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|
| Alto índice de perdas no sistema de abastecimento público | | | | | | |
| Demanda significativa para abastecimento público | | | | | | |
| Demanda significativa para dessedentação animal e/ou irrigação | | | | | | |
| Necessidade de complementação da oferta de água | | | | | | |
| Coleta e tratamento dos esgotos insuficientes | | | | | | |
| Baixa eficiência de remoção da carga orgânica das ETEs | | | | | | |
| Baixo percentual de tratamento de esgotos rurais | | | | | | |
| Baixo controle ambiental sobre indústrias e/ou mineradoras | | | | | | |
| Vulnerabilidade à erosão | | | | | | |
| Elevada falta de cobertura vegetal em APPs | | | | | | |

Estes desafios, somados às projeções de cenários futuros e às dificuldades de gestão na bacia, que serão apresentados no item a seguir, servem como base para a elaboração do Plano de Ação. Dessa forma, o PDRH trará como resultado proposições assertivas para suprir as reais necessidades da bacia e contribuir para a melhoria da gestão e da disponibilidade quali-quantitativa das águas.

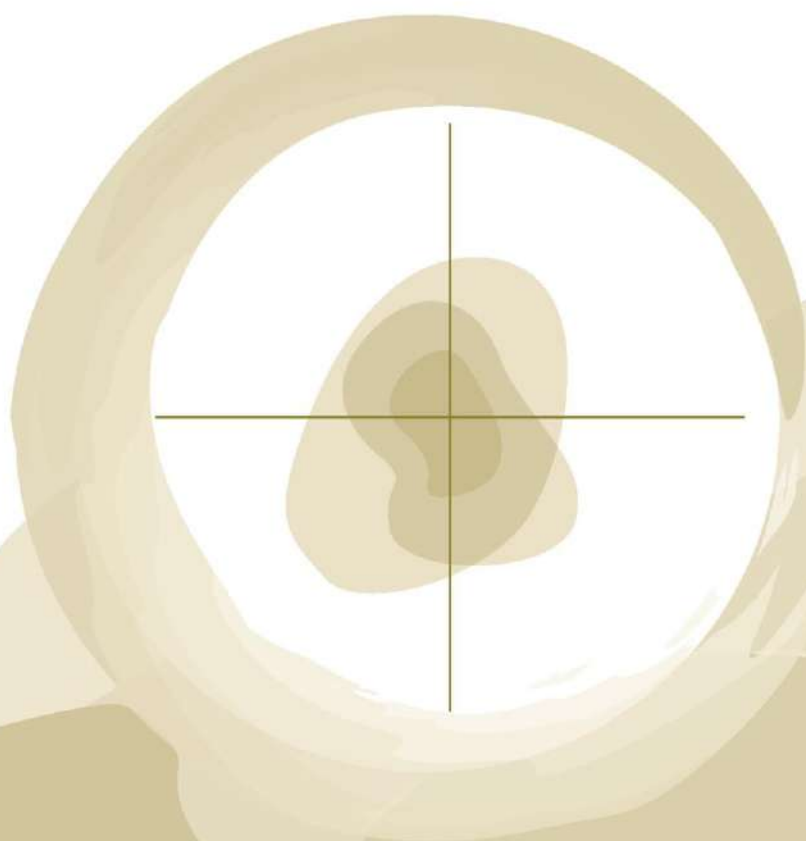




3

O FUTURO DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO

RIO SÃO MATEUS



3. O FUTURO DA BACIA DO RIO SÃO MATEUS

3.1. CONSULTAS PÚBLICAS DA ETAPA DE PROGNÓSTICO

Devido ao contexto da Pandemia de COVID-19, em observância às restrições de aglomerações, ao distanciamento social e ao controle sanitário para evitar o contágio, ocorreu, a realização de um único evento de Consultas Públicas para o Prognóstico, em formato de videoconferência. Para promover envolvimento do público de interesse, além da videoconferência, também foi disponibilizado um questionário eletrônico para contribuições.

O objetivo foi qualificar os resultados preliminares, bem como ouvir demandas, percepções e receber contribuições dos participantes, proporcionando o envolvimento da sociedade na elaboração dos instrumentos de gestão de recursos hídricos. Nos processos de planejamento, a informação técnica elaborada deve ser ponderada com as reflexões e escolhas políticas dos atores da bacia, para que sejam estabelecidos acordos sociais e negociações, que tornem legítimo o processo desenvolvido e promovam a implantação das ações a serem propostas.

3.2. PROJEÇÕES DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA E DEMANDA

A elaboração de instrumentos de planejamento e gestão de recursos hídricos geralmente considera cenários econômicos alternativos e, a partir desses, faz projeções de demandas para compor as diferentes situações destes cenários. Tendo em vista as experiências de crises hídricas em diversas bacias hidrográficas brasileiras, está se consolidando o entendimento de que também é necessário cenarizar variações de disponibilidade de água, por conta de fenômenos naturais que podem ocorrer de forma recorrente ou não, objetivando a construção de um planejamento robusto e adequado para a mitigação e enfrentamento de condições adversas de disponibilidade.

O Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus permitiu identificar que a tendência de evolução da demanda não aponta para significativa variação, entretanto, as condições climáticas na região podem apresentar uma importante variação, com eventos recorrentes de secas, conforme registrado em períodos anteriores. Dessa forma, a elaboração das projeções de demandas tendenciais também atende ao Cenário de Escassez Recorrente, fundamentado em eventos passados de vazões reduzidas, sendo a base para a elaboração de um cenário específico para essas situações de escassez.

Os itens que seguem apresentam as projeções realizadas, correspondendo à projeção de disponibilidade hídrica em situação de escassez, à projeção das demandas hídricas para os usos consuntivos das águas e, por fim, à projeção de cargas poluidoras.



DISPONIBILIDADE DE ESCASSEZ RECORRENTE

A projeção da disponibilidade hídrica em situações de escassez subsidia a avaliação dos efeitos de um período prolongado de vazões abaixo das vazões de referência do cenário atual. Esta projeção é fundamentada pelos relatos colhidos em reuniões e consultas públicas realizadas na bacia¹⁵ e justifica alguns comportamentos observados de variáveis importantes em anos recentes, como a redução nos rebanhos bovinos, por exemplo.

Para responder à essa questão, foram estimadas séries anuais de vazões mínimas de sete dias de duração, com base nas vazões das estações da região da bacia, obtidas no Portal Hidroweb da ANA (2021). A metodologia pode ser consultada em detalhe no Relatório de Prognóstico (IGAM, 2021b). Cabe ressaltar que a $Q_{7,10}$ estabelecida por IGAM (2012) e que embasa o diagnóstico e o prognóstico no Cenário Tendencial, foi baseada em dados de vazão entre 1970 e 2005, portanto não incluindo períodos de estiagem que ocorreram após 2005. A estimativa de vazão para períodos de escassez permite identificar fenômenos históricos associados a variabilidades climáticas que se apresentam com certa recorrência também em períodos recentes, indicando a tendência de virem a se repetir no futuro.

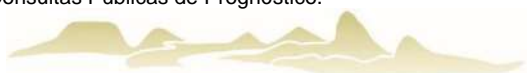
Os resultados indicam a ocorrência de reduções de vazões, abaixo do nível da $Q_{7,10}$, nos finais das décadas de 1980 e 1990, e entre os anos de 2014 e 2018, sendo este último período o mais crítico em termos de disponibilidade hídrica, com tendência de redução das vazões mínimas, sendo selecionado para a definição do cenário de escassez. O resultado foi uma redução de 59% em relação à vazão de referência para a CH SM1 representando escassez significativa, com risco de comprometimento no atendimento das demandas nesses períodos.

PROJEÇÃO DE DEMANDA TENDENCIAL

A projeção de demanda tendencial considera as demandas consolidadas, apresentadas no item 2.3.2. A estimativa da evolução futura foi realizada de acordo com as fontes de dados disponíveis, projetando para o futuro o mesmo comportamento da demanda registrado no passado recente, considerando também possíveis limites para esta evolução.

Para projetar as vazões captadas nos anos correspondentes ao horizonte de curto, médio e longo prazos do planejamento foram utilizadas as Taxas Geométricas de Crescimento Anual

¹⁵ As etapas de diagnóstico e de prognóstico da elaboração do PDRH e ECA da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus contaram com consultas públicas realizadas e apresentadas em relatórios específicos: Relatório das Consultas Públicas de Diagnóstico e Relatório das Consultas Públicas de Prognóstico.



calculadas. Considerou-se, para fins do cenário tendencial por UHP, somente taxas positivas de crescimento ou iguais a 0%. Taxas de crescimento negativas foram consideradas iguais a 0%, ou seja, foi mantida para o cenário tendencial a mesma demanda do cenário atual.

Considerando a demanda tendencial, no período entre 2021 e 2041, foi projetado crescimento total da demanda na CH de 174,9%, ou seja, a demanda triplicaria em 20 anos, principalmente em função do crescimento da irrigação, que conta com taxas elevadas. Para o primeiro quinquênio, entretanto, foi projetado um crescimento na CH de 20,0%, chegando a 51,0% em 10 anos, como pode ser observado no Quadro 10.

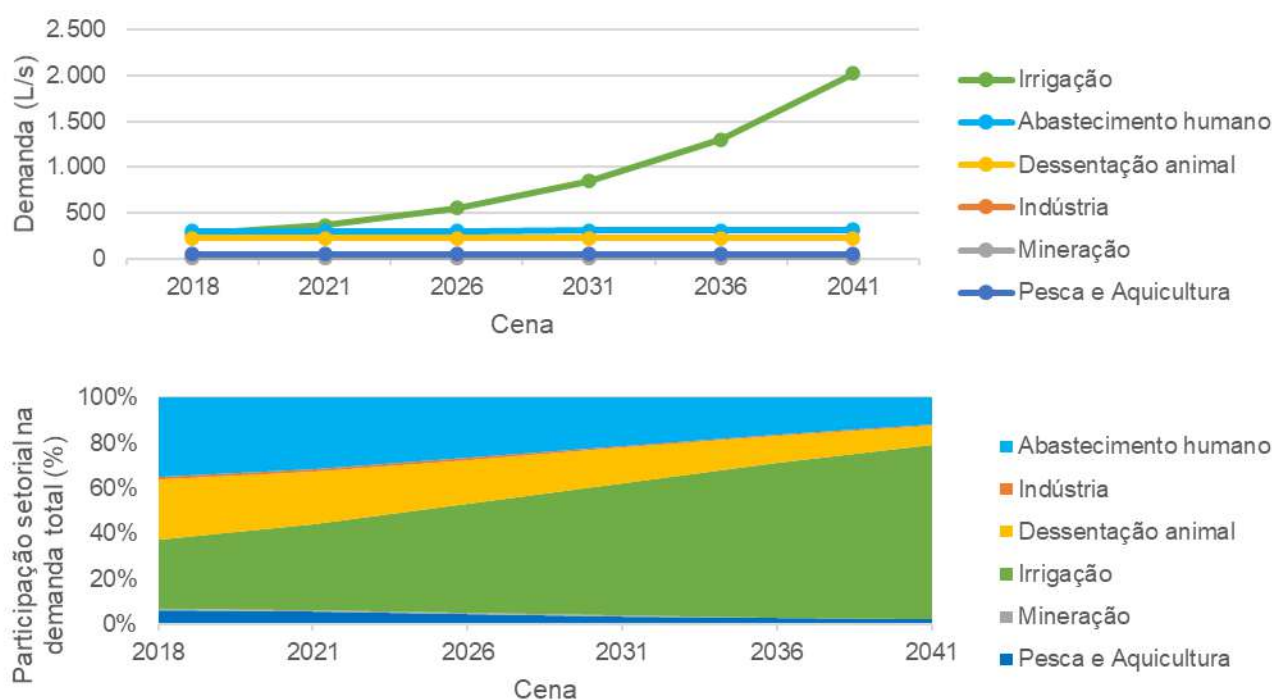
Quadro 10 - Projeção das demandas para o horizonte de planejamento por UHP.

| UHP | 2021 (L/s) | 2026 (L/s) | 2031 (L/s) | 2036 (L/s) | 2041 (L/s) |
|--|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| UHP-1 - Rio Cricaré | 502,02 | 625,55 | 822,78 | 1.138,70 | 1.645,75 |
| UHP-2 - Rio Cibrão | 159,61 | 176,97 | 198,70 | 225,88 | 259,90 |
| UHP-3 - Alto Rio Cotaxé | 124,87 | 142,60 | 168,22 | 205,22 | 258,66 |
| UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco | 28,99 | 33,44 | 39,85 | 49,05 | 62,29 |
| UHP-5 - Médio Rio Cotaxé | 6,96 | 8,14 | 9,82 | 12,24 | 15,73 |
| UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | 132,21 | 158,88 | 201,82 | 270,98 | 382,36 |
| Total CH | 954,68 | 1.145,58 | 1.441,18 | 1.902,07 | 2.624,69 |

Fonte: elaboração própria.

A Figura 31 apresenta a evolução das demandas no horizonte de planejamento, destacando o crescimento expressivo da irrigação em volume (L/s) e em relação ao total da demanda (%), considerando a tendência projetada a partir do crescimento registrado no período entre 2006 e 2017.

Figura 31 - Crescimento tendencial das demandas no horizonte de planejamento.



Fonte: elaboração própria.



O Quadro 11 apresenta a participação das demandas por UHP e a tendência de crescimento entre 2021 e 2041. A partir do quadro, pode-se observar que tanto as maiores demandas, quanto o maior crescimento (228%) estão localizados na UHP-1, enquanto a UHP-2 apresenta o menor crescimento esperado (63%), apesar de ainda ser relativamente alto.

Quadro 11 - Demandas projetadas para as cenas inicial e final do PDRH e o crescimento por UHP em cada setor usuário.

| UHP | Abastecimento humano | | | Indústria | | | Dessedentação animal | | | Irrigação | | | Mineração | | | Pesca e Aquicultura | | | Total | | |
|-----------------|----------------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|----------------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|---------------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| | 2021 (L/s) | 2041 (L/s) | Crescimento | 2021 (L/s) | 2041 (L/s) | Crescimento | 2021 (L/s) | 2041 (L/s) | Crescimento | 2021 (L/s) | 2041 (L/s) | Crescimento | 2021 (L/s) | 2041 (L/s) | Crescimento | 2021 (L/s) | 2041 (L/s) | Crescimento | 2021 (L/s) | 2041 (L/s) | Crescimento |
| UHP-1 | 190 | 201 | 6% | 6 | 6 | 0% | 60 | 60 | 0% | 198 | 1330 | 573% | 5 | 5 | 0% | 45 | 45 | 0% | 502 | 1646 | 228% |
| UHP-2 | 42 | 42 | 0% | 3 | 3 | 0% | 45 | 45 | 0% | 69 | 169 | 145% | 1 | 1 | 0% | 0 | 0 | 0% | 160 | 260 | 63% |
| UHP-3 | 18 | 18 | 0% | 2 | 2 | 0% | 64 | 64 | 0% | 40 | 174 | 335% | 0 | 0 | 0% | 0 | 0 | 0% | 125 | 259 | 107% |
| UHP-4 | 2 | 2 | 0% | 0 | 0 | 0% | 15 | 15 | 0% | 10 | 43 | 328% | 0 | 0 | 0% | 1 | 1 | 0% | 29 | 62 | 115% |
| UHP-5 | 0 | 0 | 0% | 0 | 0 | 0% | 4 | 4 | 0% | 3 | 11 | 328% | 0 | 0 | 0% | 0 | 0 | 0% | 7 | 16 | 126% |
| UHP-6 | 48 | 48 | 0% | 0 | 0 | 0% | 37 | 37 | 0% | 44 | 294 | 573% | 0 | 0 | 0% | 4 | 4 | 0% | 132 | 382 | 189% |
| Total CH | 300 | 311 | 4% | 11 | 11 | 0% | 225 | 225 | 0% | 363 | 2021 | 457% | 6 | 6 | 0% | 51 | 51 | 0% | 955 | 2625 | 175% |

Fonte: elaboração própria.

PROJEÇÃO DE CARGA POLUIDORA

A projeção de carga poluidora foi calculada considerando-se as cargas geradas pela população urbana e rural, a partir dos dados de população, da relação de carga *per capita* de DBO, coliformes termotolerantes, fósforo e nitrogênio, de acordo com Von Sperling (2005), e dos percentuais de redução das cargas. No caso da existência de coleta e tratamento, levou-se em conta as eficiências características dos sistemas de tratamento presentes em cada município, com base nos dados da atualização de 2019 do Atlas Esgotos (ANA, 2013). No caso de solução individual (fossa séptica), considerou-se os seguintes abatimentos: DBO com 35% de redução, fósforo e nitrogênio com 20% e coliformes com 40%. Foi considerado que 100% da população rural adota sistema individual de tratamento de esgotos.

O Quadro 12 apresenta as estimativas de carga lançada e abatimentos em relação ao horizonte de longo prazo (2041). Foram adotadas as taxas de crescimento populacional por UHP para a projeção das cargas, admitindo-se a hipótese de que eventuais aumentos de cargas seriam acompanhados por incrementos proporcionais nas taxas de tratamento.

Devido à pouca dinâmica populacional e à previsão de manutenção do quadro atual da situação do saneamento básico, o resultado das projeções de cargas para o Cenário Tendencial



mantém semelhanças com os resultados da cena atual, com exceção da UHP do Rio Cricaré, onde a estima-se aumento na ordem de 6,2% para o parâmetro DBO.

Quadro 12 - Estimativa da carga lançada por UHP e abatimento em relação à carga potencial para a cena de longo prazo (2041).

| UHP | Carga lançada (kg/dia) | | | | Abatimento | | | |
|------------------------------------|------------------------|--------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | DBO | Fosf. | Coli.* | Nit. | DBO | Fosf. | Coli. | Nit. |
| Rio Cricaré | 2.631,15 | 56,75 | 4,65E+13 | 458,71 | 29,9% | 18,3% | 33,1% | 17,5% |
| Rio Cibrão | 529,25 | 11,58 | 9,20E+12 | 90,94 | 24,0% | 10,2% | 28,6% | 11,9% |
| Alto Rio Cotaxé | 300,86 | 6,31 | 5,33E+12 | 50,42 | 26,8% | 17,2% | 30,1% | 17,2% |
| Ribeirão Peixe Branco | 65,74 | 1,43 | 1,15E+12 | 11,41 | 36,7% | 25,6% | 40,3% | 25,8% |
| Médio Rio Cotaxé | 4,83 | 0,11 | 8,25E+10 | 0,88 | 35,0% | 20,0% | 40,0% | 20,0% |
| Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | 538,22 | 12,36 | 9,60E+12 | 96,51 | 25,1% | 7,1% | 27,8% | 9,3% |
| Total | 4.070,05 | 88,53 | 7,18E+13 | 708,88 | 28,5% | 16,0% | 31,8% | 15,9% |

Fonte: elaboração própria.
* valor em NMP/dia

3.3. CENÁRIOS DE PLANEJAMENTO

A construção de cenários visa à elaboração de visões de futuro que reúnam as tendências visualizadas nas regiões e as alternativas possíveis de desenvolvimento, sem desconsiderar as incertezas inerentes ao processo de cenarização. Os cenários foram construídos com o objetivo principal de servirem de suporte à tomada de decisão e, por isso, são modelos abertos, que possibilitam a revisão de sua projeção com o tempo.

Partindo do cenário atual, foram construídos cenários, definidos como Cenário Tendencial (exploratório extrapolativo do cenário atual) e Cenários Alternativos (com diferentes encaminhamentos de incertezas críticas). Os cenários foram definidos, ao longo do horizonte de planejamento, tendo como cena atual 2021 e seguindo em curto prazo (2022 a 2026), médio prazo (2027 a 2031) e longo prazo (2032 a 2041), totalizando 20 anos. As cenas de apresentação dos cenários correspondem a 2021 (cenário atual), 2026 (curto prazo), 2031 e 2036 (médio prazo) e 2041 (longo prazo).

A estruturação dos cenários considera condicionantes e incertezas que foram identificadas no Diagnóstico (IGAM, 2021a), abordados de forma integrada e complementar, gerando suporte para o planejamento e gestão da bacia. Os fatores considerados são listados abaixo.

- Possibilidades de aceleração ou redução do crescimento econômico regional;
- Contexto socioeconômico e institucional de inserção da CH SM1;
- Variações das taxas de crescimento demográfico;
- Possibilidades de evolução da atividade irrigada;

- Níveis de eficiência dos processos de gestão dos recursos hídricos;
- Usos e ocupação dos solos;
- Infraestrutura hídrica e de saneamento básico;
- Risco de situações de contingência climática recorrentes;
- Risco dos padrões de escassez serem intensificados pelos processos de mudanças climáticas;
- Mudanças significativas de tecnologias e manejos de água;
- Aceleração dos processos erosivos;
- Riscos de comprometimento da qualidade das águas.

Segundo ANA (2013) “via de regra, além do cenário tendencial, são traçados dois cenários alternativos: um crítico e outro normativo”, este último definido sumariamente como “aquele para o qual serão propostas ações”. Assim, o arranjo geral dos cenários propostos, considerando essas condicionantes e incertezas críticas, foi definido de acordo com os seguintes cenários: Tendencial, de Escassez Recorrente (“crítico”) e de Aperfeiçoamento da Gestão (“normativo”). A possível ocorrência de situações de escassez, que se prolongadas podem gerar uma crise hídrica de maior impacto negativo, foi identificada como principal fator com risco de impacto negativo na bacia, ao mesmo tempo que seria o cenário mais exigente para o quadro de gestão desenhado no cenário tendencial. Variações no contexto socioeconômico mais geral teriam impactos positivos e negativos sobre esses cenários, facilitando ou dificultando o avanço esperado no processo de gestão. Os cenários definidos são descritos a seguir.

O **Cenário Tendencial** admite que os fatores naturais, socioeconômicos, culturais e a gestão de recursos hídricos não irão se diferenciar de forma significativa das tendências identificadas no diagnóstico, ou seja, projeta a manutenção dos padrões atuais a partir da trajetória das variáveis medidas no passado recente. As demandas crescem conforme as tendências identificadas, que, para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, não apontam para variações expressivas, exceto para o setor de irrigação, que apresenta uma tendência significativa de aumento da demanda.

O **Cenário de Escassez Recorrente** utiliza a mesma projeção de demanda realizada no Cenário Tendencial, mas considera disponibilidade hídrica reduzida. Essa redução da disponibilidade hídrica é pautada no histórico de eventos de escassez e seca da região e visa confrontar a demanda projetada com um episódio de escassez, ou seja, em uma única cena, salientando a proporção de não atendimento das demandas que, potencialmente, um evento de seca poderia ter.

O **Cenário de Aperfeiçoamento da Gestão** utiliza as projeções do Cenário Tendencial e as vulnerabilidades à escassez de água observadas no Cenário de Escassez Recorrente para propor alternativas de intervenção estruturais e não estruturais que tornem a gestão de recursos hídricos



efetiva para a bacia, focando especialmente nos instrumentos e atores da gestão e, dessa forma, refletindo a capacidade de intervenção que o Sistema de Recursos Hídricos poderá desenvolver.

3.4. BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO

Balanço hídrico quantitativo

O balanço hídrico quantitativo foi calculado para o Cenário Tendencial e para o Cenário de Escassez Recorrente, considerando a mesma metodologia aplicada no Diagnóstico (IGAM, 2021a), com resultados expressos pelo Índice de Comprometimento Hídrico (ICH).

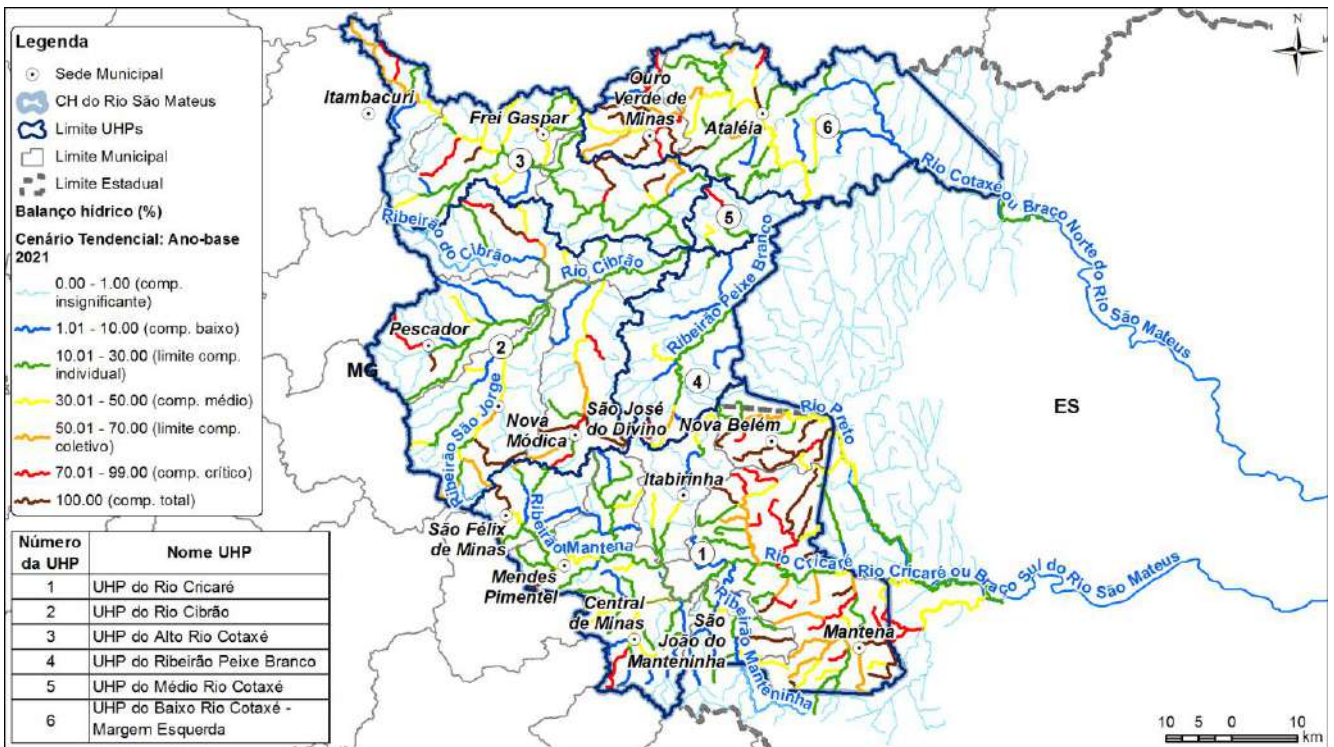
No Cenário Tendencial, não foram verificados aumentos expressivos no comprometimento, com a tendência de manutenção da classe entre 10% e 30% para a maioria das cenas avaliadas. A UHP do Rio Cricaré projetou o aumento mais expressivo no comprometimento da disponibilidade, resultando em classe de não conformidade a partir da cena de 2036. A UHP do Alto Rio Cotaxé também apresentou aumento significativo no comprometimento hídrico, mantendo-se na classe entre 30% e 50% na maioria das cenas avaliadas. Este aumento ocorre especialmente em função do aumento da demanda para irrigação, onde é projetada uma taxa anual de crescimento de 10% para este setor na UHP do Rio Cricaré e de 7,54% na UHP do Alto Rio Cotaxé.

Os déficits ocorrem quando o saldo hídrico é igual ou superior a 100%, havendo a conversão da demanda atendida para um déficit não atendido. Em toda a CH, observa-se um aumento de 0,14 m³/s não atendidos na cena atual para 1,36 m³/s na cena de longo prazo, representando um expressivo aumento de 865%.

A Figura 32 e a Figura 33 apresentam a distribuição dos resultados do balanço hídrico em cada ottotrecho da CH SM1 considerando, respectivamente, a cena atual (2021) e a cena de longo prazo (2041) no cenário tendencial. Os ottotrechos com maior comprometimento concentram-se na cabeceira da UHP-1, mais especialmente em relação a alguns afluentes como o Córrego Limeira, Córrego Ariranha, Rio Preto e o Rio São Francisco, partindo de uma situação de déficits localizados na cena atual para um comprometimento generalizado no longo prazo. A UHP-6 também apresenta trechos altamente ou totalmente comprometidos, como por exemplo a cabeceira do Rio do Norte e alguns afluentes (Córrego Queixada e Córrego das Três Pedras).

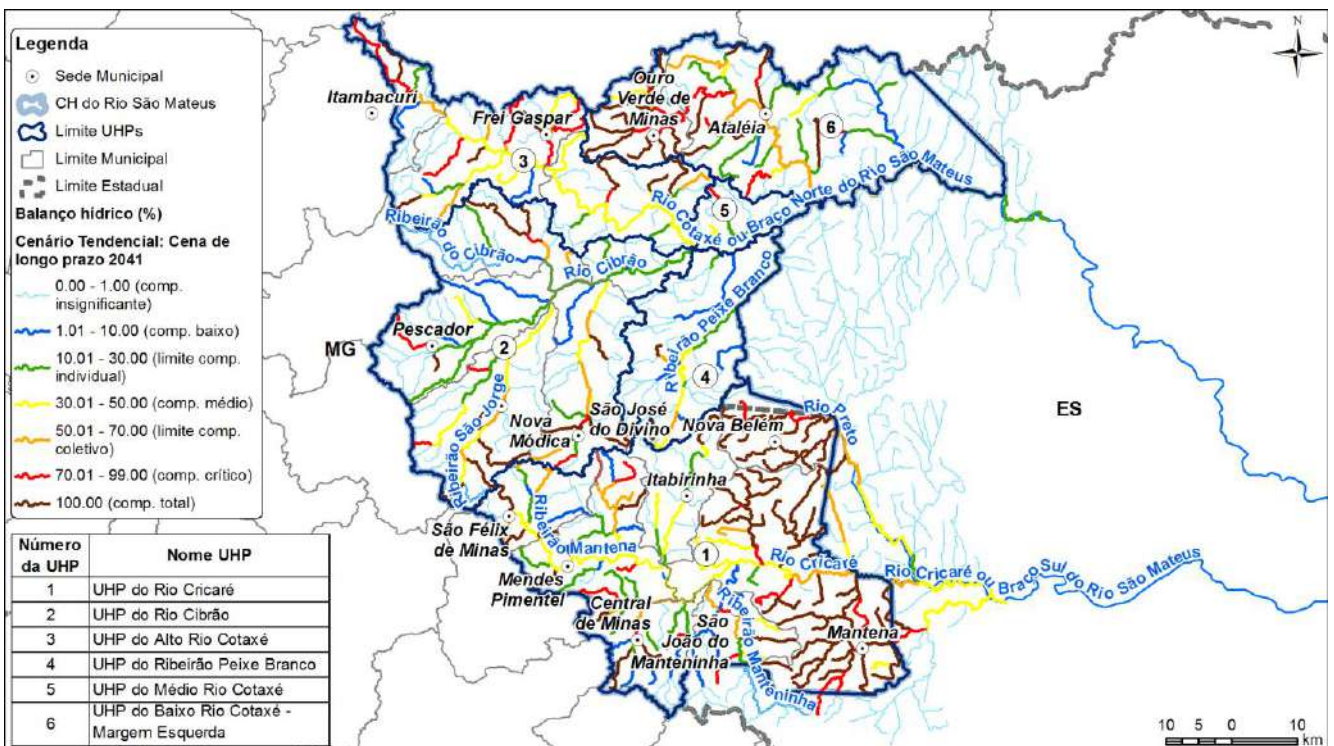


Figura 32 - Balanço hídrico no cenário tendencial (cena atual).



Fonte: elaboração própria.

Figura 33 - Balanço hídrico no cenário tendencial (cena 2041).



Fonte: elaboração própria.

O balanço hídrico do Cenário de Escassez Recorrente foi elaborado a partir da demanda tendencial projetada, porém, com uma vazão de referência 59% menor que a do cenário tendencial. Para efeitos do balanço hídrico, a redução na vazão de referência foi aplicada para todas as cenas.



Contudo, não se trata de uma redução da vazão de referência para todo o período, mas da expectativa de que, em função dos períodos de recorrência registrados no histórico da bacia, em pelo menos uma das cenas a vazão de referência venha a ser a do Cenário de Escassez Recorrente.

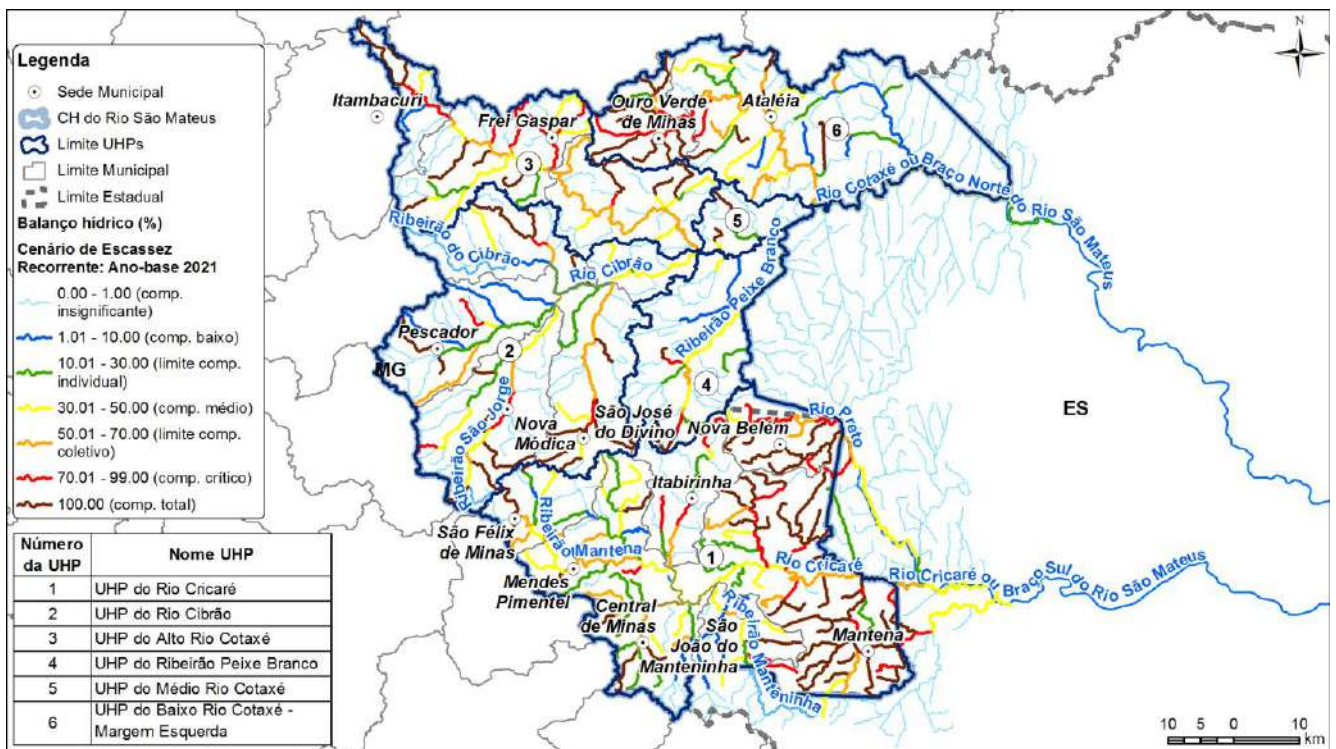
No Cenário de Escassez Recorrente há aumento significativo no comprometimento hídrico em relação ao Cenário Tendencial, sendo a faixa entre 30% e 50% a classe de comprometimento predominante nos pontos de entrega das UHPs. O comprometimento hídrico mais crítico ocorre na UHP do Rio Cricaré, onde, a partir da cena de 2031, os resultados indicam balanço em classe de não conformidade crítica. Na UHP do Alto Rio Cotaxé o balanço aponta classe de não conformidade média ao longo de todas as cenas avaliadas. Em comparação com o cenário tendencial, há um aumento médio em torno de 65% no comprometimento, sendo o maior aumento verificado na UHP do Ribeirão Peixe Branco (116%).

Os déficits também apresentam um aumento considerável, saltando de 20,6% de déficit total no Cenário Tendencial para 42,8% no Cenário de Escassez Recorrente para a cena atual. Para o longo prazo, o déficit total passa 39,9% para 59,9%, que corresponde a 1,05 m³/s de aumento.

A Figura 34 e a Figura 35 apresentam a distribuição dos resultados do balanço hídrico em cada ottotrecho da CH para a cena atual (2021) e a cena de longo prazo (2041), respectivamente, no Cenário de Escassez Recorrente. Neste cenário, observa-se a predominância da classe entre 30% e 50% de comprometimento hídrico nos trechos de maior área de drenagem para a cena atual, alterando-se para uma predominância da classe entre 50% e 70% no horizonte de longo prazo. Verifica-se também um aumento expressivo na porção baixa da UHP-1, onde a maior parte dos trechos encontra-se totalmente comprometida, mesmo no cenário atual.

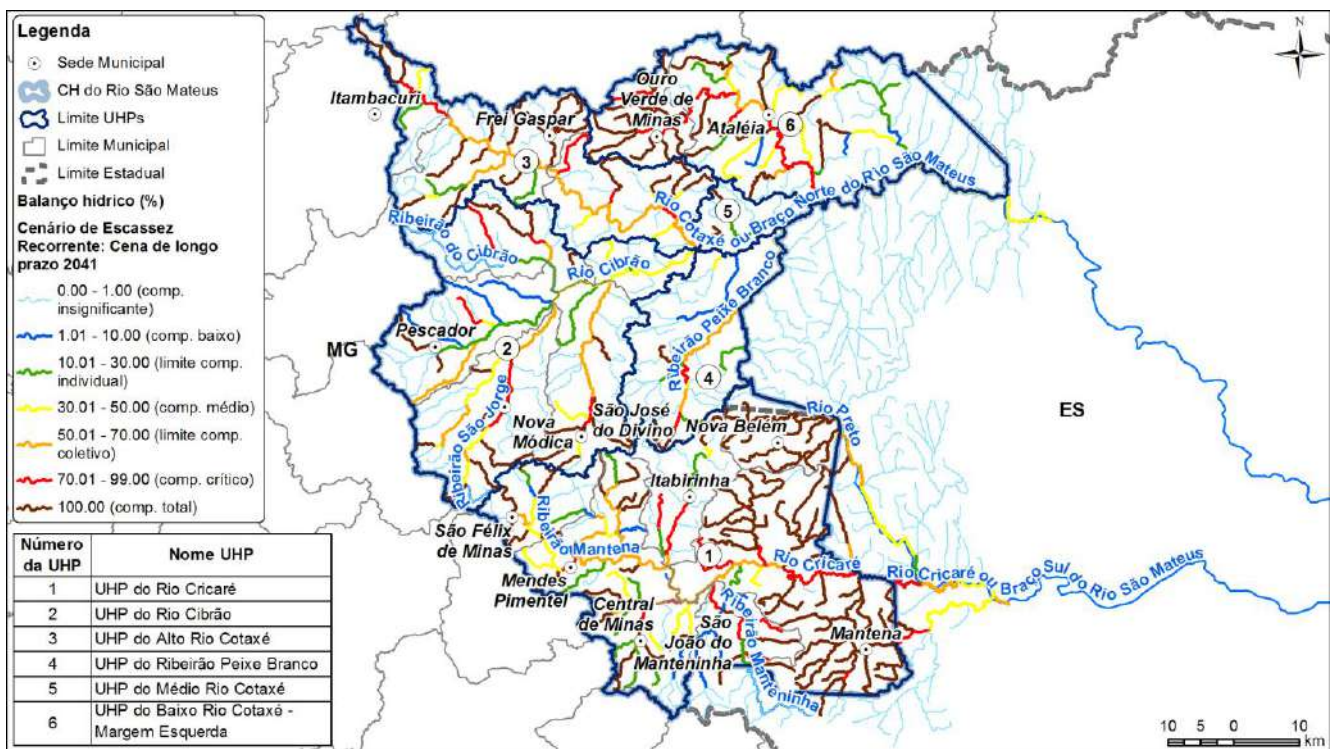


Figura 34 - Balanço hídrico no cenário de escassez (cena atual).



Fonte: elaboração própria.

Figura 35 - Balanço hídrico no cenário de escassez (cena 2041).



Fonte: elaboração própria.

Balanço hídrico qualitativo

O balanço hídrico qualitativo foi realizado a partir da modelagem de qualidade da água dos trechos de rio utilizando o modelo WARM-GIS (KAYSER; COLLISCHONN, 2013). A seguir são apresentados os resultados para os cenários de planejamento.

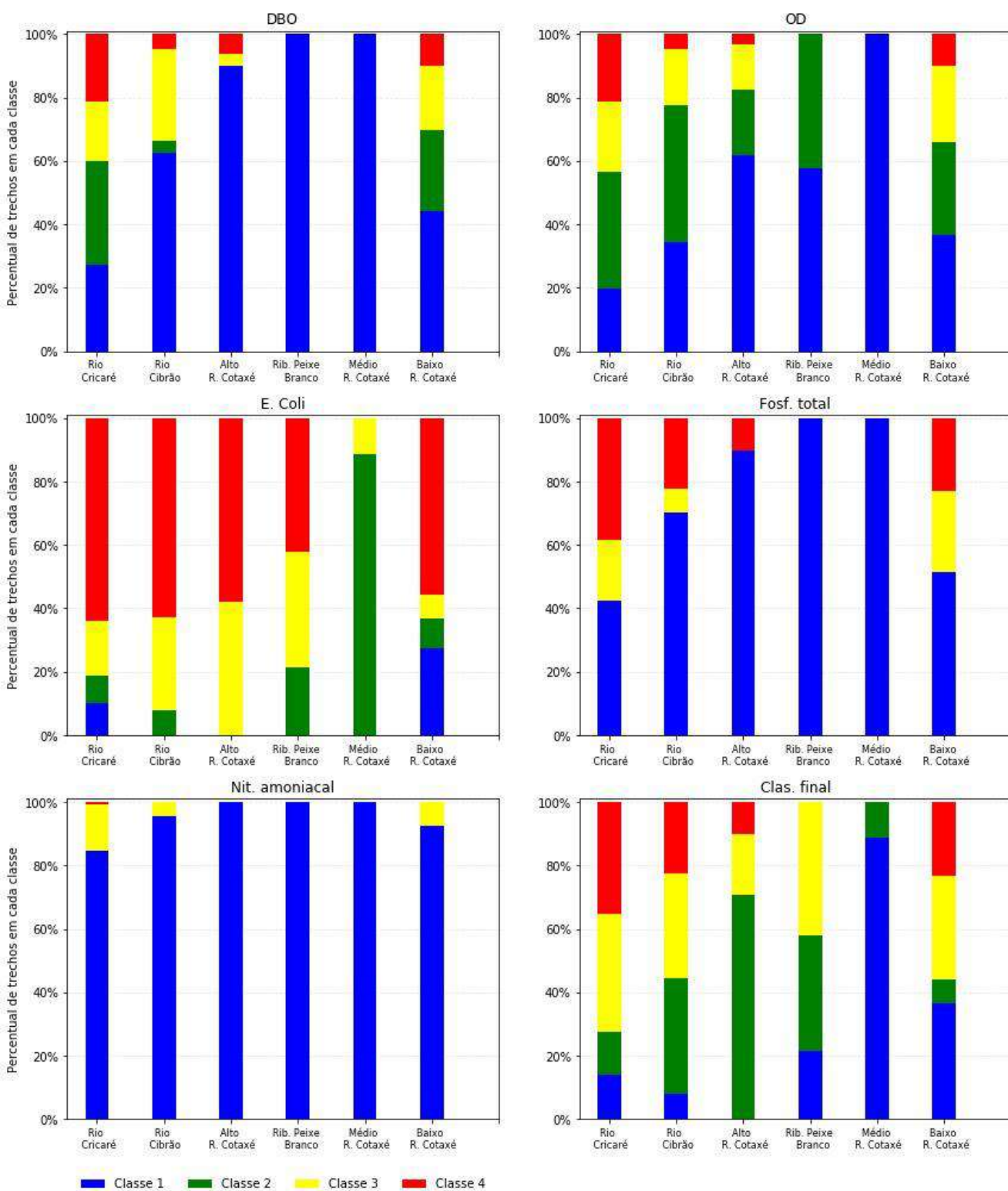
Os resultados da modelagem qualitativa para o Cenário Tendencial consideram duas cenas de planejamento: atual (2021) e de longo prazo (2041). Verifica-se, para a cena atual, piores condições de qualidade nas UHPs do Rio Cricaré, Cibrão e Alto Rio Cotaxé, cujos trechos foram identificados em condições semelhantes à classe 3.

A Figura 36 apresenta os resultados da simulação qualitativa para a cena de longo prazo (2041), expressos em razão do percentual de trechos em cada classe de enquadramento para os principais parâmetros, além da classificação final, considerando ainda o cenário de vazão $Q_{7,10}$. Identifica-se duas situações distintas: as UHPs do Rio Cricaré, do Rio Cibrão e do Baixo Cotaxé apresentam um percentual reduzido de trechos em condições de qualidade da água semelhantes às classes 1 e 2, enquanto nas demais UHPs se verificam melhores condições de qualidade. O parâmetro coliformes é o que apresenta as concentrações mais elevadas, com condições equivalentes às classes 3 e 4 em mais da metade dos trechos de todas as UHPs (exceto Médio Cotaxé).

A Figura 37 apresenta os resultados de qualidade da água no cenário tendencial considerando os seguintes parâmetros DBO e OD, enquanto a Figura 38 apresenta para coliformes e fósforo total. É possível observar uma tendência de piora na qualidade da água em toda a UHP do Rio Cricaré, além das áreas de cabeceira do Alto e Baixo Rio Cotaxé.



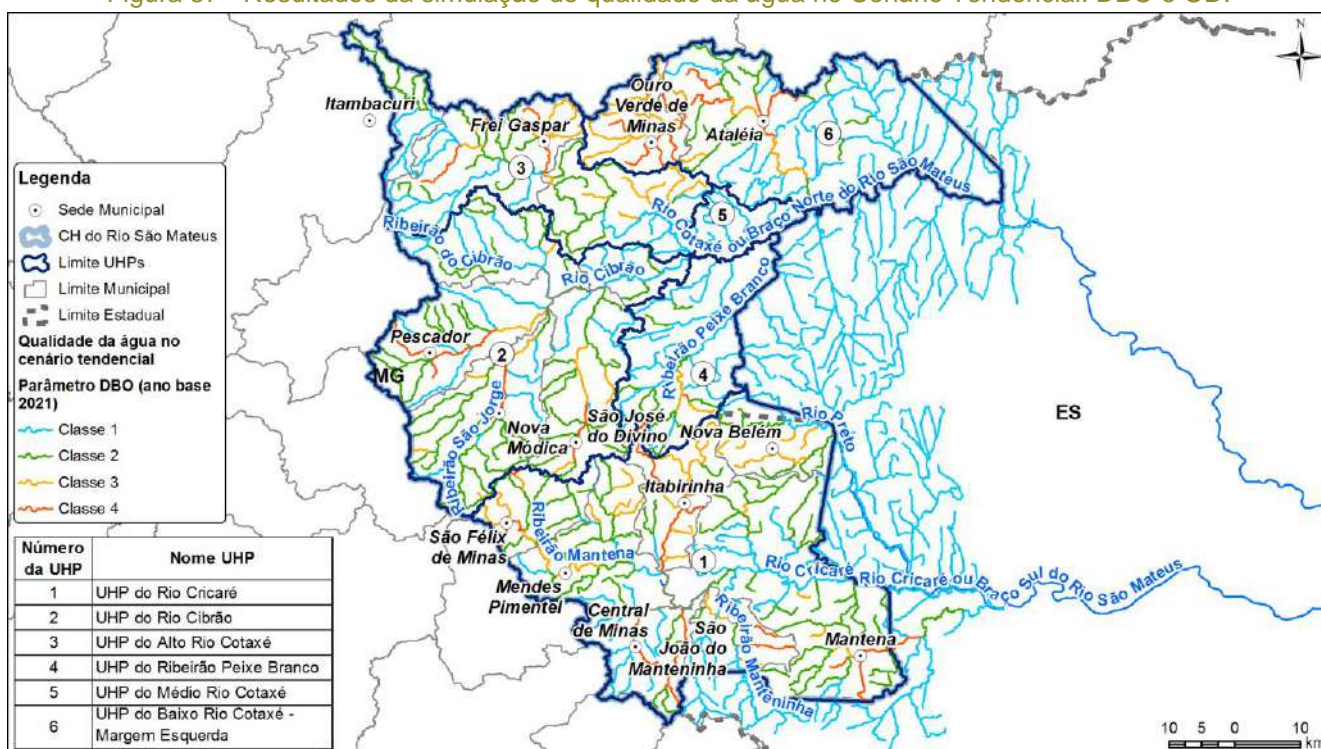
Figura 36 - Resultados da simulação qualitativa considerando o Cenário Tendencial 2041 expressos em razão do percentual de trechos em cada classe de enquadramento para os principais parâmetros e a classificação final (Vazão: Q7,10).



Fonte: IGAM, 2022c.

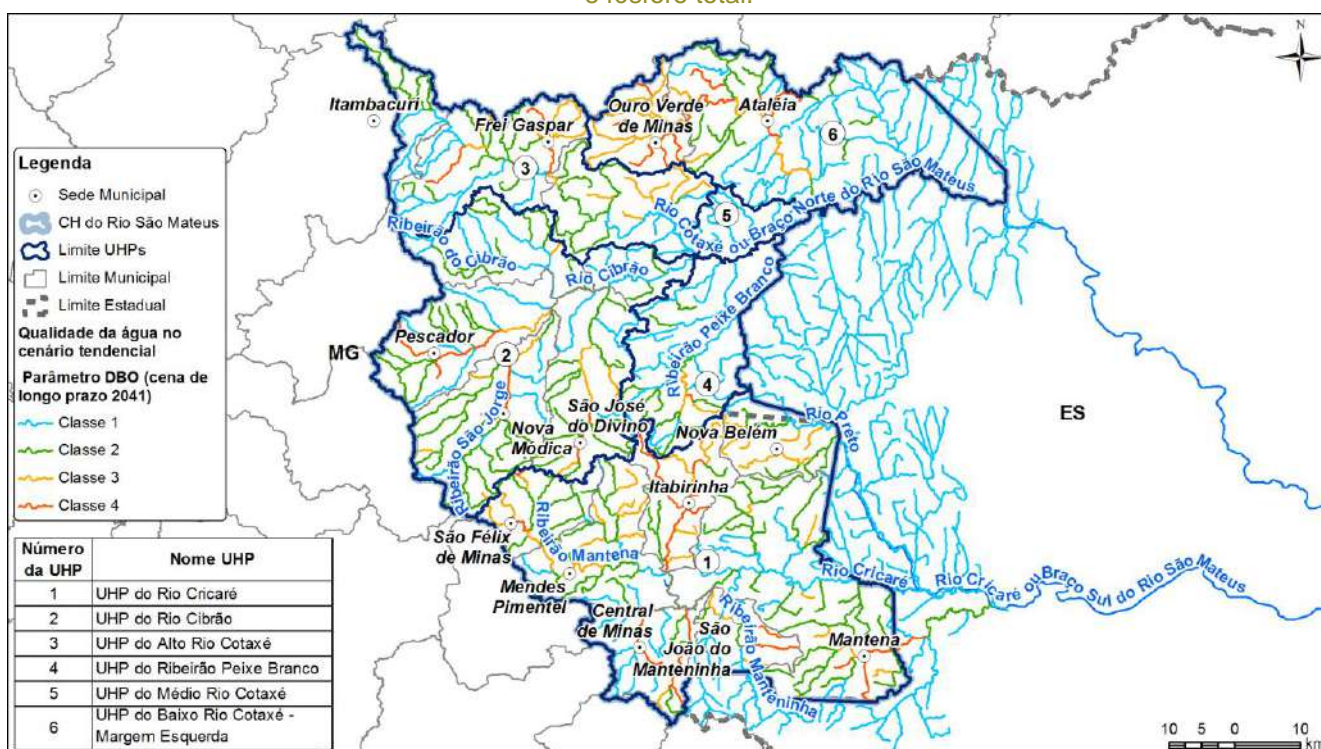


Figura 37 - Resultados da simulação de qualidade da água no Cenário Tendencial: DBO e OD.



Fonte: elaboração própria.

Figura 38 - Resultados da simulação de qualidade da água no Cenário Tendencial: coliformes termotolerantes e fósforo total.



Fonte: elaboração própria.

Os resultados de qualidade para o Cenário de Escassez Recorrente têm como objetivo identificar quais serão os parâmetros em situação de maior criticidade na ocorrência de um evento de escassez prolongada.

O Quadro 13 apresenta a média ponderada das concentrações em cada UHP em relação à cena atual (2021) do Cenário de Escassez Recorrente. Observa-se elevação expressiva das concentrações, reflexo da redução da capacidade de diluição dos efluentes. Em média, verifica-se um aumento em torno de 120% das concentrações dos parâmetros e redução de 15% na concentração de oxigênio dissolvido, gerando alterações de classe especialmente para os parâmetros fósforo e DBO. Neste cenário, a maior parte da bacia teria condições de qualidade equivalentes às classes 3 e 4.

Quadro 13 - Média ponderada por UHP das concentrações dos parâmetros de qualidade simulados no Cenário de Escassez Recorrente para a cena atual (2021).

| UHP | Concentração (mg/L) | | | | | | | Class. final |
|------------------------------------|---------------------|------|----------|-------|----------|---------|---------|--------------|
| | DBO | OD | Colif.* | Fosf. | N. amon. | Nitrito | Nitrato | |
| Rio Cricaré | 8,10 | 5,45 | 10087,08 | 0,28 | 4,26 | 0,16 | 1,18 | 4 |
| Rio Cibrão | 10,19 | 5,46 | 9496,13 | 0,29 | 1,94 | 0,08 | 0,45 | 4 |
| Alto Rio Cotaxé | 8,17 | 6,20 | 8223,33 | 0,23 | 1,52 | 0,06 | 0,38 | 4 |
| Ribeirão Peixe Branco | 3,46 | 7,67 | 2542,58 | 0,15 | 1,15 | 0,05 | 0,58 | 3 |
| Médio Rio Cotaxé | 2,51 | 7,97 | 993,80 | 0,14 | 1,22 | 0,05 | 0,78 | 2 |
| Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | 4,50 | 7,46 | 3351,89 | 0,20 | 1,61 | 0,06 | 1,03 | 4 |

* valor em NMP/100ml

Legenda:

| | | | | | | | |
|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|
| | Classe 1 | | Classe 2 | | Classe 3 | | Classe 4 |
|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|

Fonte: elaboração própria.

Por fim, o Quadro 14 apresenta a média ponderada das concentrações em cada UHP em relação ao horizonte de longo prazo (2041) do Cenário de Escassez Recorrente. Observa-se pouca alteração em relação ao horizonte atual, com condições bastante comprometidas em termos de qualidade da água em razão da oferta hídrica reduzida.

Quadro 14 - Média ponderada por UHP das concentrações dos parâmetros de qualidade simulados no Cenário de Escassez Recorrente para a cena de longo prazo (2041).

| UHP | Concentração (mg/L) | | | | | | | Class. final |
|------------------------------------|---------------------|------|---------|-------|----------|---------|---------|--------------|
| | DBO | OD | Colif.* | Fosf. | N. amon. | Nitrito | Nitrato | |
| Rio Cricaré | 8,34 | 5,34 | 9339,51 | 0,29 | 4,49 | 0,17 | 1,24 | 4 |
| Rio Cibrão | 10,19 | 5,46 | 9496,51 | 0,29 | 1,94 | 0,08 | 0,45 | 4 |
| Alto Rio Cotaxé | 8,17 | 6,20 | 8222,42 | 0,23 | 1,52 | 0,06 | 0,38 | 4 |
| Ribeirão Peixe Branco | 3,46 | 7,67 | 2544,39 | 0,15 | 1,15 | 0,05 | 0,58 | 3 |
| Médio Rio Cotaxé | 2,51 | 7,97 | 993,84 | 0,14 | 1,22 | 0,05 | 0,78 | 2 |
| Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | 4,50 | 7,46 | 3351,90 | 0,20 | 1,61 | 0,06 | 1,03 | 4 |

* valor em NMP/100ml

Legenda:

| | | | | | | | |
|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|
| | Classe 1 | | Classe 2 | | Classe 3 | | Classe 4 |
|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|

Fonte: elaboração própria.



4

O PROGRAMA DE
EFETIVAÇÃO DO

ENQUADRAMENTO



4. O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

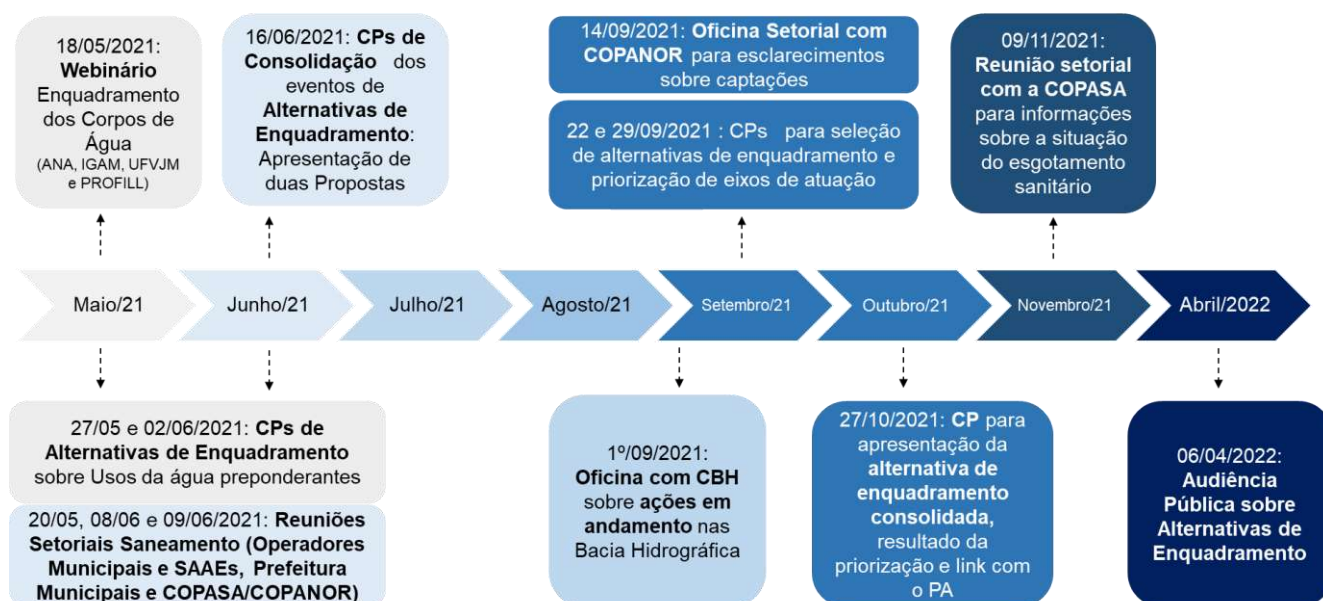
4.1. CONSULTAS PÚBLICAS DA ETAPA DE ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

Como parte fundamental à elaboração das Alternativas de Enquadramento e do Programa para Efetivação do Enquadramento, a participação da sociedade consiste em um meio para a garantia da realização de contribuições dos usuários de água da Bacia Hidrográfica, assim como para a consolidação de informações e otimização do delineamento dos objetivos formulados no processo decisório de planejamento.

A “Agenda do Enquadramento dos Corpos da Água” teve início no primeiro semestre de 2021 e foi concluída em abril de 2022. Os eventos contemplaram diversos atores da bacia, como o comitê de bacia hidrográfica, os municípios, as concessionárias de saneamento, os usuários da água, as instituições de ensino e pesquisa, as entidades rurais e a comunidade da bacia em geral.

O objetivo dos eventos foi obter contribuições dos diversos atores da bacia sobre os usos futuros pretendidos, bem como ouvir suas percepções e receber contribuições, proporcionando o envolvimento da sociedade na elaboração dos instrumentos de gestão de recursos hídricos. A Figura 39 traz a linha do tempo com os eventos públicos dessa etapa, descritos em detalhe nos Relatórios Técnicos específicos para as Consultas Públicas (RT7 e RT9).

Figura 39 – Eventos da etapa de elaboração do Enquadramento de Corpos da Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: elaboração própria.

4.2. CONSOLIDAÇÃO DA ALTERNATIVA DE ENQUADRAMENTO

Parâmetros prioritários e vazão de referência

A Resolução CNRH Nº 91/08 estabelece que as propostas de metas de Enquadramento devem ser elaboradas em função de um conjunto de parâmetros de qualidade da água e das vazões de referência definidas para o processo de gestão de recursos hídricos. Para a CH SM1, foram selecionados sete parâmetros: DBO, OD, Coliformes termotolerantes, Nitrogênio Amônia, Nitrito, Nitrato e Fósforo. Estes parâmetros permitem avaliar a contaminação da água, principalmente por esgotos domésticos, e a capacidade do corpo hídrico de dar suporte à vida aquática e aos usos prioritários da bacia.

A **vazão de referência** é importante para a definição dos valores máximos dos parâmetros de qualidade da água, conforme as classes de Enquadramento. De acordo com a Portaria IGAM Nº 48/2019, a vazão de referência no Estado de Minas Gerais é a $Q_{7,10}$, que por ser uma vazão reduzida, reforça a relevância da consideração das cargas pontuais como centrais, principalmente oriundas do esgoto sanitário, já que nessa condição hídrica as cargas difusas, associadas a fenômenos de precipitação, são bem menos relevantes.

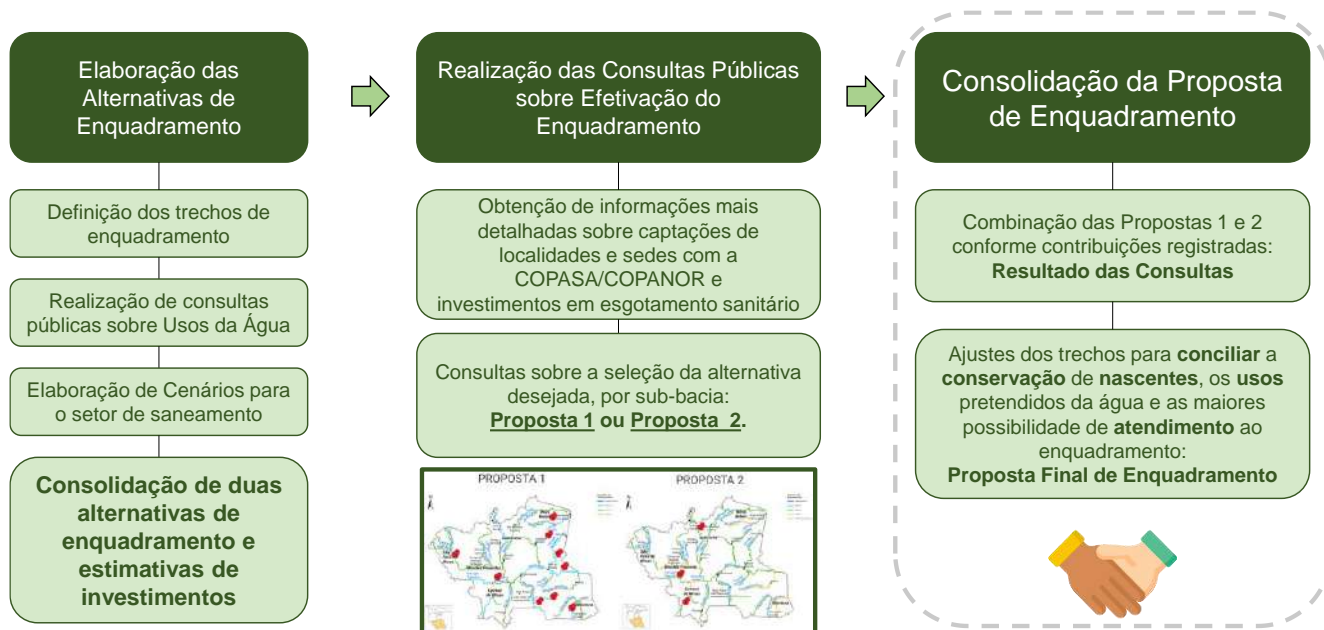
A Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº01/08 também determina que as metas progressivas obrigatórias, intermediárias e final para o Enquadramento, deverão ser atingidas observando-se a vazão de referência para outorga de direito de uso, neste caso, a $Q_{7,10}$, sendo essa a vazão que o Enquadramento deverá ser observado.

Seleção e consolidação da alternativa de enquadramento

A consolidação das alternativas de Enquadramento representa a compilação das contribuições coletadas na etapa de participação social e o refinamento das informações para os trechos de Enquadramento. A Figura 40 apresenta a síntese das atividades para consolidação da Alternativa de Enquadramento de Corpos da Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, enquanto a Figura 41 apresenta a consolidação da Alternativa de Enquadramento, que abrange 117 trechos.

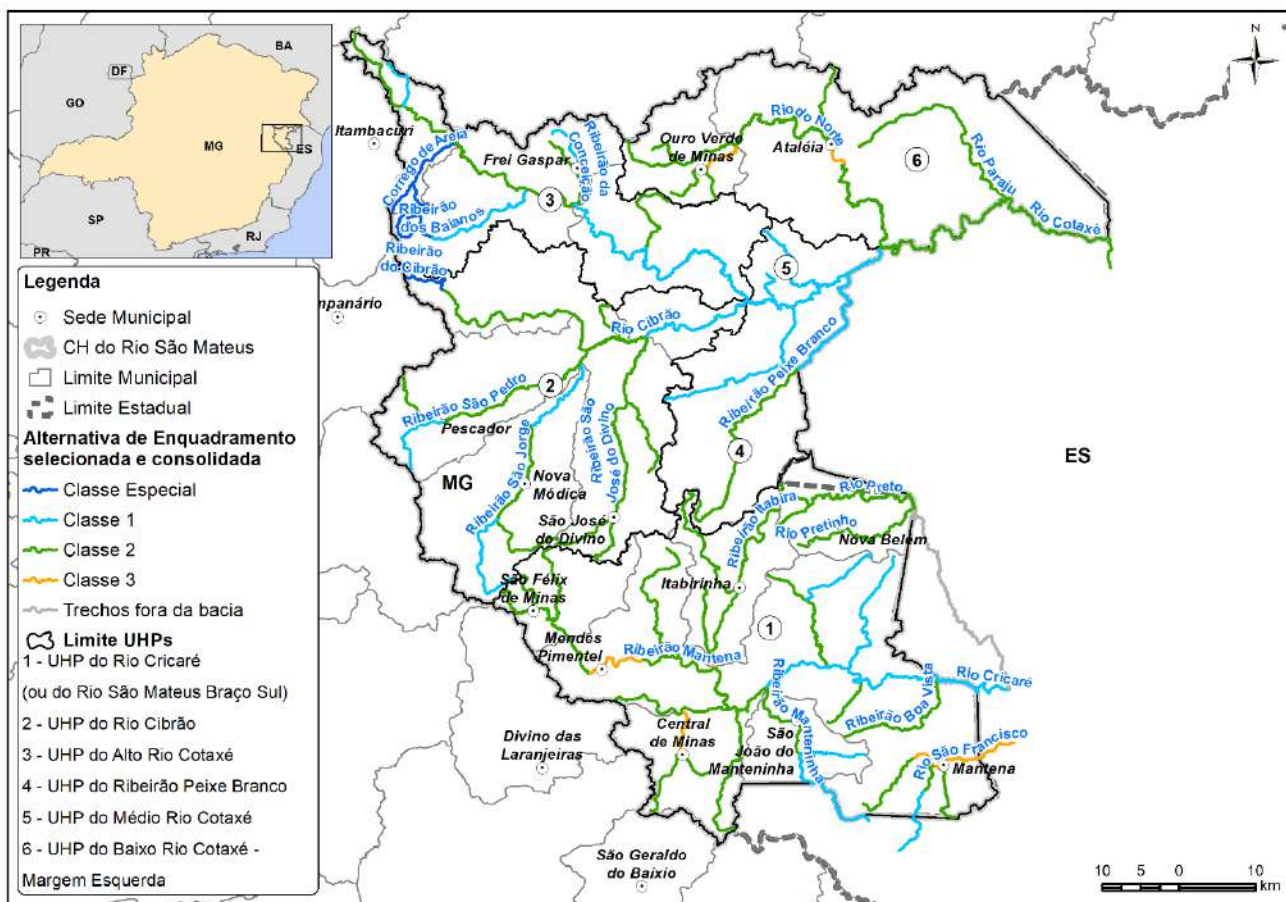


Figura 40 – Síntese das atividades para consolidação da Alternativa de Enquadramento de Corpos da Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: elaboração própria.

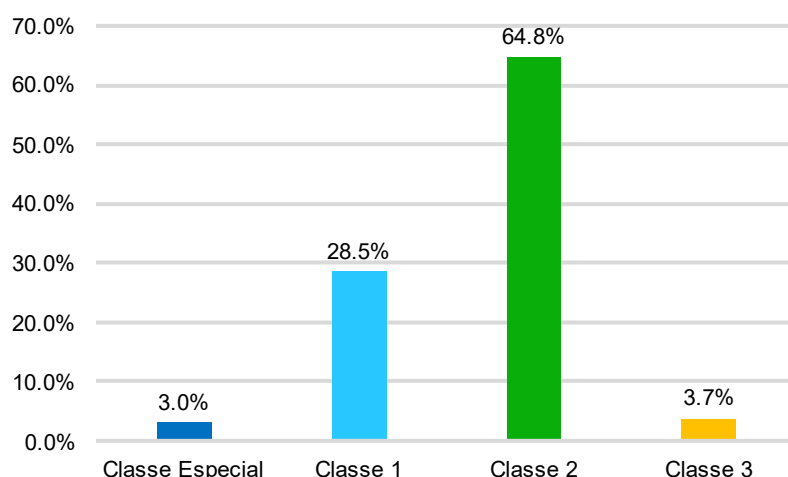
Figura 41 – Alternativa de Enquadramento selecionada e consolidada para a hidrografia principal da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: elaboração própria.

As classes predominantes na bacia hidrográfica, em relação à extensão da hidrografia principal, são a Classe 2 (64,8%) e a Classe 1 (28,5%), como pode ser observado na Figura 42. A Classe 3 é proposta somente a jusante de sedes urbanas, de modo que sua extensão na hidrografia principal é reduzida (3,7%). A Classe Especial, recomendada na região de nascentes do Ribeirão do Cibrão, Córrego de Areia e Córrego Pá Rajada, representa 3,0% dos trechos da hidrografia principal.

Figura 42 - Percentual das classes propostas em relação à extensão dos trechos da hidrografia principal da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: elaboração própria.

Conforme o Relatório de Alternativas de Enquadramento (IGAM, 2021c), a partir de pactuação entre IGAM, GAT e apresentação em Consultas Públicas, as metas de Enquadramento nos trechos da hidrografia principal são estendidas nos corpos hídricos afluentes, de modo que a totalidade dos trechos mapeados na bacia esteja contemplada por proposta de Enquadramento. Considerando que os grupos de afluentes contemplam menor concentração de usos e de cargas poluidoras, descarta-se o Enquadramento em Classe 3, de modo que estes serão enquadrados em Classes 1 e 2, conforme as seguintes regras:

- Afluentes a trechos enquadrados em **Classe 1** são enquadrados em **Classe 1**;
- Afluentes a trechos enquadrados em **Classes 2 e 3** são enquadrados em **Classe 2**;

Consolidação das metas intermediárias

O Quadro 15 resume as metas intermediárias para coleta e tratamento de esgotos, conforme os cenários de curto e médio prazo. É importante ressaltar que, no longo prazo, a meta de médio prazo deverá ser mantida. Para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, há um avanço progressivo de 84,8% de índice atual de coleta para 89,5% em 2027 e 94,3% em 2033, e de 32,2% de índice atual de coleta e tratamento para 25,3% em 2027 e 90% em 2033, reforçando a necessidade da celeridade na



efetivação de investimentos em esgotamento sanitário nos próximos 11 anos, perante as definições legais vigentes.

Quadro 15 – Metas Intermediárias de Curto e Médio Prazo para esgotamento sanitário na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

| Município | Coleta | | | Coleta e Tratamento | | | Tratamento necessário | Prazo para alcance da meta | Prazo caso a meta do Marco do San. seja prorrogada |
|------------------------|--------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| | Atual | Curto Prazo (2027) | Médio Prazo (2033) | Atual | Curto Prazo (2027) | Médio Prazo (2033) | | | |
| Ataléia | 45% | 63% | 90% | 40% | 60% | 90% | Avançado | Médio prazo | Médio prazo |
| Central de Minas | 88% | 89% | 90% | 0% | 36% | 90% | Avançado | Médio prazo | Médio prazo |
| Frei Gaspar | 74% | 90% | 90% | 23% | 90% | 90% | Convencional | Curto prazo | Curto prazo |
| Itabirinha | 68% | 77% | 90% | 15% | 45% | 90% | Avançado | Médio prazo | Médio prazo |
| Mantena | 100% | 100% | 100% | 48% | 65% | 90% | Avançado | Médio prazo | Médio prazo |
| Mendes Pimentel | 100% | 100% | 100% | 84% | 86% | 90% | Avançado | Médio prazo | Longo prazo |
| Nova Belém | 86% | 88% | 90% | 86% | 88% | 90% | Avançado | Médio prazo | Longo prazo |
| Nova Módica | 61% | 90% | 90% | 0% | 90% | 90% | Convencional | Curto prazo | Curto prazo |
| Ouro Verde de Minas | 89% | 89% | 90% | 0% | 36% | 90% | Avançado | Médio prazo | Médio prazo |
| Pescador | 100% | 100% | 100% | 0% | 36% | 90% | Avançado | Médio prazo | Médio prazo |
| São Félix de Minas | 85% | 87% | 90% | 43% | 62% | 90% | Avançado | Médio prazo | Longo prazo |
| São João do Manteninha | 88% | 89% | 90% | 0% | 36% | 90% | Avançado | Médio prazo | Médio prazo |
| São José do Divino | 85% | 87% | 90% | 70% | 78% | 90% | Avançado | Médio prazo | Longo prazo |
| BH São Mateus | 85% | 89,5% | 94,3% | 32% | 58,3% | 90,0% | | | |

Fonte: Elaboração própria.

As eficiências para abatimento de DBO, N, P e Coliformes termotolerantes deverão acompanhar a média associada à tecnologia de tratamento. Para fins de estimativa de remoção, as eficiências adotadas para o tratamento convencional (IGAM, 2021c) foram: remoção de 80% de DBO, 50% de nitrogênio, 25% de fósforo e 90% para coliformes. Para o tratamento avançado, foi adotada remoção de 95 % de DBO, 60% de nitrogênio, 70% de fósforo e 99,99% de coliformes.

4.3. PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

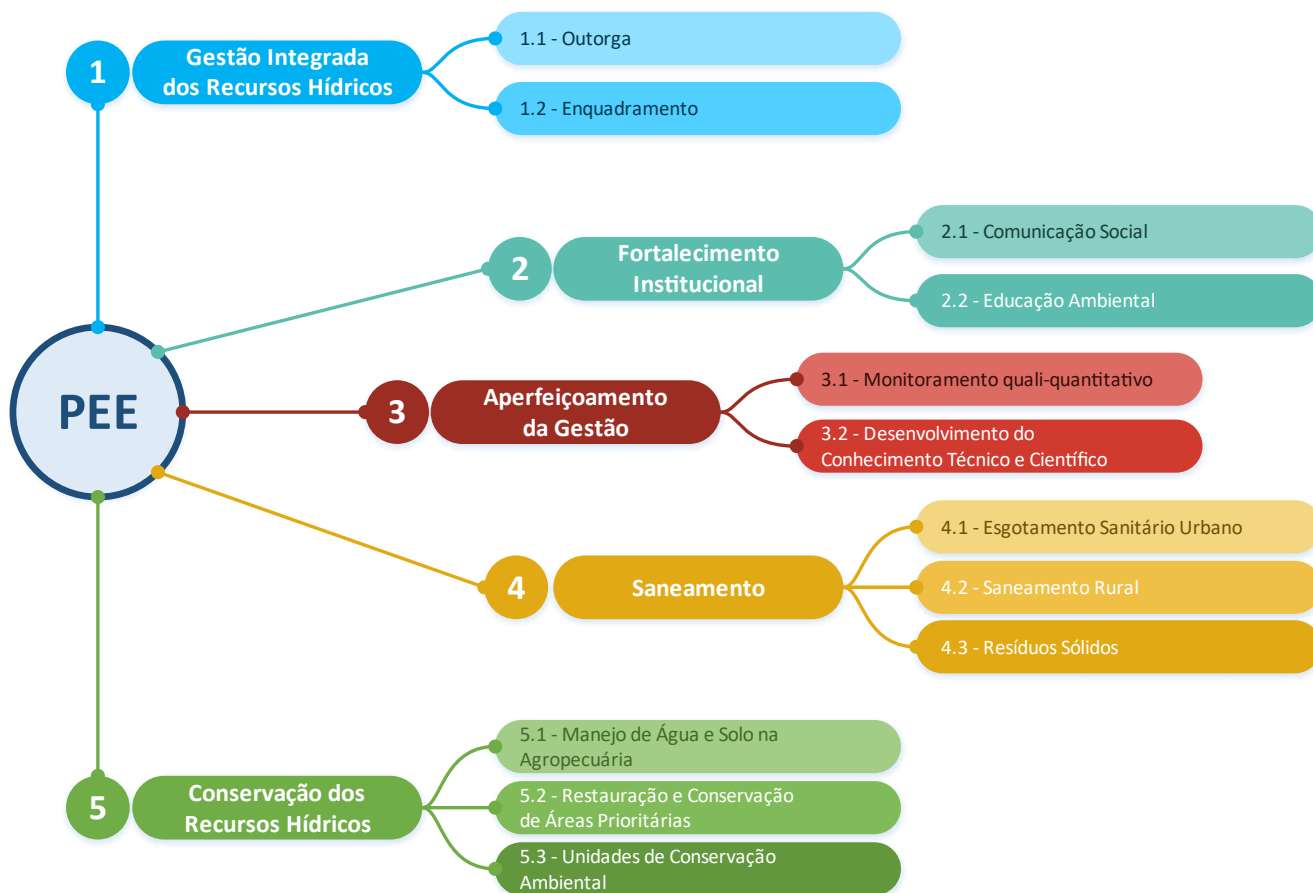
O Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE) da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus consiste no conjunto de programas, ações, metas e investimentos, elaborados para atender a Proposta de Enquadramento consolidada, sendo estruturado considerando as seguintes estratégias:

- Identificação de eixos e ações estruturantes para a efetivação do Enquadramento;
- Priorização de eixos de atuação;
- Fortalecimento de ações existentes;
- Concepção de uma arquitetura simplificada deste PEE, possibilitando a alocações das ações dentro do Plano de Ação do PDRH.

A estrutura final do PEE é composta por 5 componentes, 12 programas, ilustrados na Figura 43, e 27 ações.



Figura 43 – Componentes e Programas do PEE.



Fonte: elaboração própria.

ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

A seguir são apresentados os investimentos estimados para ações relacionadas à melhoria da qualidade da água e efetivação do Enquadramento proposto para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Destaca-se a importância do envolvimento de múltiplos atores e fontes de recursos para a execução dos investimentos e das atividades propostas no horizonte de planejamento, buscando a articulação institucional e a definição de termos de compromisso.

O PEE envolve uma série de investimentos associados à melhoria da qualidade da água na bacia, para o horizonte de planejamento de 20 anos. O montante total estimado para implementação do PEE é da ordem de R\$ 83,55 milhões, que representa um investimento médio de R\$ 4,18 milhões por ano. Destaca-se, no entanto, que o total de investimentos não representa o conjunto total de esforços necessários em ações voltadas à melhoria da qualidade de água, uma vez que o orçamento de algumas ações é articulado com ações do Plano de Ações do PDRH, especialmente em atividades relacionadas à secretaria executiva do CBH e da Entidade Equiparada.

Considerando os Investimentos de Gestão, que são os investimentos a serem realizados pelos atores do sistema de gestão de recursos hídricos, são estimados R\$ 2,4 milhões (2,9% do total) e os Investimentos Associados, que são os investimentos a serem realizados por atores externos ao sistema de recursos hídricos, R\$81,15 milhões (97,1% do total), relacionados, principalmente aos investimentos que deverão ser feitos pelas Concessionárias de Saneamento, Prefeituras Municipais e IGAM.

Os principais esforços financeiros do Programa se concentram na ampliação de serviços de saneamento, em especial o saneamento urbano, seguido pela recuperação de matas ciliares e nascentes, que respondem a questões ambientais relevantes na bacia associadas à qualidade da água. Os demais programas, embora representem parcela menor do orçamento também são relevantes para a efetividade do Enquadramento, atuando como potencializadores das intervenções físicas, a partir da comunicação, educação ambiental, monitoramento da qualidade da água e avanços na gestão territorial.

Conforme detalhado em IGAM (2021c), o cálculo dos investimentos em esgotamento sanitário para a população urbana foi realizado a partir da seleção de trechos da hidrografia principal a jusante das sedes municipais, onde se concentra, em geral, a maioria das cargas lançadas provenientes de esgotos sanitários. Os custos foram consolidados para contemplar o disposto no Novo Marco Legal do Saneamento, considerando a necessidade de ampliação do atendimento da população com coleta e tratamento de esgotos para 90% até 31 de dezembro de 2033.

Em relação ao custo da implementação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), foram considerados os valores médios apresentados por Von Sperling (2014). Para a estimativa dos investimentos em tratamento convencional, foi selecionado o tratamento de esgotos com reator UASB, com custo médio atualizado de R\$ 138,95, por habitante, que tem, de acordo com a referência, capacidade para remover de 60 a 75% de DBO, até 65% de nitrogênio e até 35% de fósforo. Para o tratamento avançado, foi selecionado o tratamento com lodos ativados convencional com filtração terciária, com custo médio de R\$ 651,32, no qual é possível atingir níveis mais elevados de remoção, sendo 93 a 98% de DBO, até 60% de nitrogênio e 50 a 60% de fósforo (Von Sperling, 2014). O Quadro 16 apresenta as estimativas de investimentos em esgotamento sanitário.

Quadro 16 – Estimativa dos investimentos em esgotamento sanitário na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

| Município | Pop. Urb. 2041 | Situação atual | | | Meta enquadramento do trecho | Tipo de tratamento necessário (enquadramento) | Estimativa de investimentos (R\$ milhões) | | |
|------------------|----------------|----------------|----------|-----------|------------------------------|---|---|------------|---------|
| | | IC atual | IT atual | ICT atual | | | Coleta e Transporte | Tratamento | Total |
| Ataléia | 6.409 | 45% | 88% | 40% | 2 | Avançado | R\$5,20 | R\$2,09 | R\$7,29 |
| Central de Minas | 6.205 | 88% | 0% | 0% | 2 | Avançado | R\$0,28 | R\$3,64 | R\$3,92 |
| Frei Gaspar | 1.916 | 74% | 31% | 23% | 1 | Convencional | R\$0,56 | R\$0,18 | R\$0,74 |
| Itabirinha | 9.625 | 68% | 22% | 15% | 2 | Avançado | R\$3,78 | R\$4,70 | R\$8,48 |

| Município | Pop. Urb 2041 | Situação atual | | | Meta enquadramento do trecho | Tipo de tratamento necessário (enquadramento) | Estimativa de investimentos (R\$ milhões) | | |
|---|---------------|----------------|------------|------------|------------------------------|---|---|-----------------|-----------------|
| | | IC atual | IT atual | ICT atual | | | Coleta e Transporte | Tratamento | Total |
| Itambacuri* | 0 | 98% | 0% | 0% | - | - | - | - | - |
| Mantena | 23.154 | 100% | 48% | 48% | 3 | Avançado | R\$0,00 | R\$6,29 | R\$6,29 |
| Mendes Pimentel | 3.757 | 100% | 84% | 84% | 3 | Avançado | R\$0,00 | R\$0,15 | R\$0,15 |
| Nova Belém | 1.230 | 86% | 100% | 86% | 2 | Avançado | R\$0,08 | R\$0,03 | R\$0,11 |
| Nova Módica | 2.211 | 61% | 0% | 0% | 1 | Convencional | R\$1,18 | R\$0,28 | R\$1,46 |
| Ouro Verde de Minas | 3.579 | 89% | 0% | 0% | 2 | Avançado | R\$0,04 | R\$2,10 | R\$2,13 |
| Pescador | 3.359 | 100% | 0% | 0% | 2 | Avançado | R\$0,00 | R\$1,97 | R\$1,97 |
| São Félix de Minas | 2.224 | 85% | 50% | 43% | 2 | Avançado | R\$0,21 | R\$0,69 | R\$0,90 |
| São João do Manteninha | 3.497 | 88% | 0% | 0% | 1 | Avançado | R\$0,13 | R\$2,05 | R\$2,18 |
| São José do Divino | 2.743 | 85% | 82% | 70% | 2 | Avançado | R\$0,23 | R\$0,36 | R\$0,59 |
| Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus | 69.907 | 85% | 39% | 32% | - | - | R\$11,70 | R\$24,51 | R\$36,21 |

* Municípios com sede fora da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus e sem trechos selecionados para as propostas de Enquadramento.
Fonte: Elaboração própria.

A ampliação de infraestrutura de esgotamento sanitário associada à efetivação do Enquadramento e ao alcance da Lei Federal nº 14.026/2020 envolve um orçamento elevado, de R\$ 36,21 milhões. O montante se distribui em R\$ 11,70 milhões para coleta e transporte de esgotos (32,3%) e R\$ 24,51 milhões para tratamento (67,7%), associado aos déficits nos municípios mais elevados em tratamento de esgotos e à necessidade de tratamento avançado.

Os 4 maiores municípios (Ataléia, Central de Minas, Itabirinha e Mantena) concentram R\$ 25,98 milhões em investimentos necessários (71,7% do total), associados à concentração da população e ao déficit na cobertura dos serviços, especialmente em termos de tratamento de esgotos, no caso de Central de Minas e Mantena, e coleta de esgotos, no caso de Ataléia. Os demais 11 municípios representam R\$ 10,23 milhões em investimentos necessários (28,3% do total), que é um montante considerável perante o porte reduzido dos municípios e uma potencial baixa capacidade de investimentos no setor.

Destaca-se que as melhorias em esgotamento sanitário, além dos investimentos consolidados nesse item, precisam estar associadas ao estabelecimento de termos de compromisso e à manutenção e operação adequada dos sistemas para a garantia da efetividade da melhoria na qualidade da água.

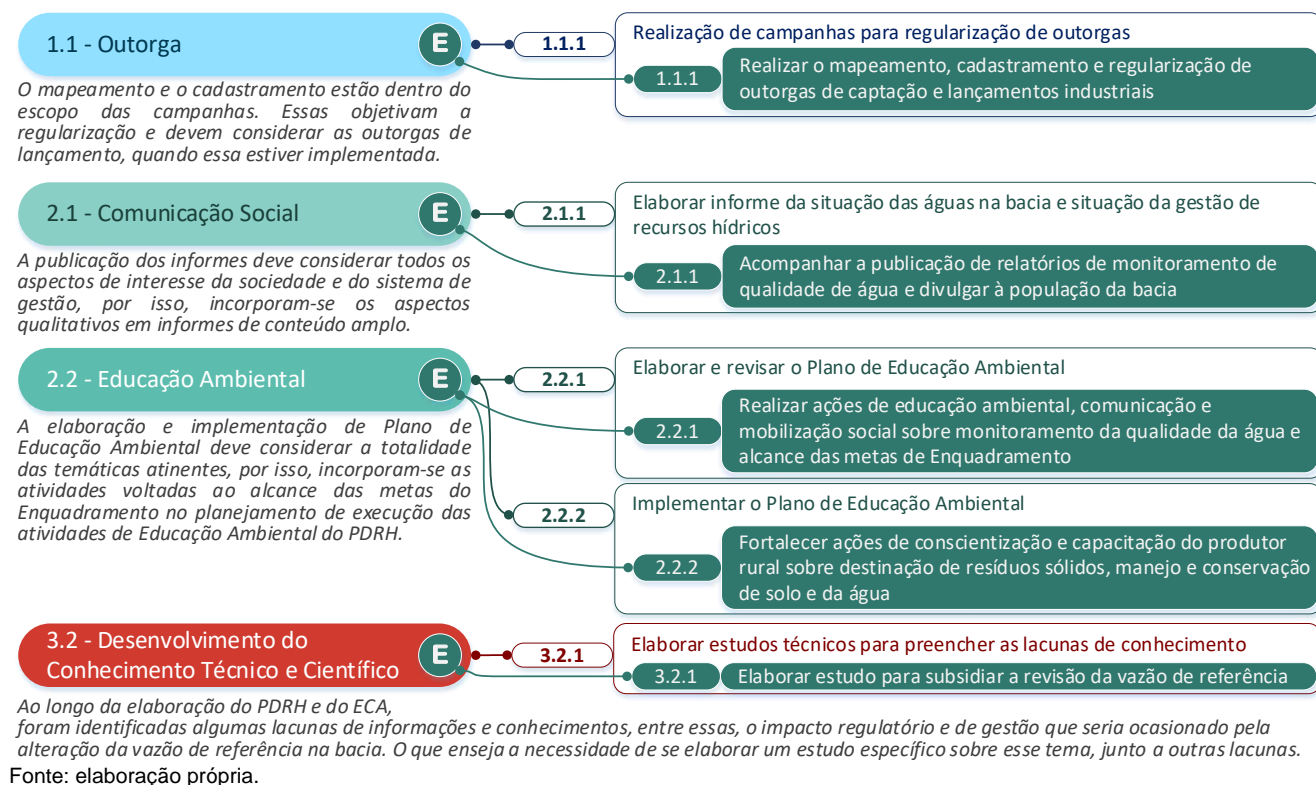
4.4. INTEGRAÇÃO DO PDRH E DO ECA

Dentro do contexto de elaboração conjunta do PDRH e do ECA, foi concebida uma estratégia de integração dos instrumentos, que toma como premissa que o Programa de Efetivação do Enquadramento deve estar contido no Plano de Ação, de forma que não se desenvolvam ações para um ou outro instrumento, mas sim ações para a melhoria da qualidade e quantidade da água na bacia.



A partir das relações estabelecidas, as ações foram alocadas nos programas do Plano de Ação de duas formas distintas: (i) ações **incorporadas** às ações do Plano de Ação, que são as que passaram a compor o escopo de ação mais abrangentes do Plano de Ação; (ii) ações **correspondentes**, que constam no Plano de Ação da mesma forma que constam no PEE. As ações incorporadas estão distribuídas em três componentes e quatro programas, conforme apresentado na Figura 44.

Figura 44 - Ações do PEE incorporadas pelo Plano de Ação.



As demais ações do PEE são correspondentes a um mesmo conjunto de ações no Plano de Ação. Portanto, sua implementação deve ser conduzida de forma conjunta pelo acompanhamento do PA e do PEE. Além disso, parte dessas ações possui orçamento vinculado a outras ações do Plano de Ação, de forma especial as ações do enquadramento que necessitam de apoio de secretaria executiva e técnicos vinculados à gestão de recursos hídricos na bacia. Todas essas ações tem seu formato de integração assinalado na sua apresentação no item 5.



5

O PLANO

DE AÇÃO



5. O PLANO DE AÇÃO

5.1. CONSULTAS PÚBLICAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

Assim como as consultas públicas realizadas na etapa de prognóstico, as do Plano de Ação também ocorreram no contexto da Pandemia de COVID-19 e, assim, foi adotada a alternativa de realização dos eventos em ambiente virtual (*online*), através da Plataforma *Google Meet* e com a realização de interação durante o evento e pós-evento (em formulário eletrônico). Para a etapa do Plano de Ação foi proposto e realizado um conjunto de três eventos, sendo um Webinário e duas consultas públicas.

Apesar da situação adversa, destaca-se os crescentes ganhos na articulação dos atores locais e institucionais, proporcionados pelo ambiente virtual, que não necessita dos deslocamentos físicos para sua realização. Também se avalia como positivo o esforço em intensificar os contatos diretos com representantes institucionais e da sociedade civil para o esclarecimento de dúvidas e prestar informações adicionais para o entendimento dos objetivos de cada evento realizado. De maneira geral, nota-se o entendimento progressivo dos participantes, sobretudo dos membros do CBH, acerca dos objetivos e aplicabilidade dos instrumentos em desenvolvimento (PDRH e o ECA). As contribuições recebidas foram atendidas em sua totalidade e incorporadas na versão final dos relatórios.

5.2. DIRETRIZES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Este item apresenta as diretrizes para a implementação dos instrumentos de outorga, cobrança, enquadramento, sistema de informações, compensação, rateio e penalidades.

Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos

A outorga de direitos de uso de recursos hídricos é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos que permite o controle de qualidade e quantidade de água, possibilitando os seus diversos usos. Por meio da outorga, o poder público autoriza o usuário, sob condições preestabelecidas, a utilizar ou realizar interferências hidráulicas nos recursos hídricos necessários à sua atividade. As diretrizes para o instrumento de outorga na CH SM1 são:

1. Diretrizes gerais para situações prolongadas de escassez: Plano ou Programa de Contingência;



2. Revisar a vazão que define as captações como usos insignificantes na bacia não sujeitos à outorga;
3. Estabelecer Áreas de Potencial Restrição de Uso;
4. Estabelecer critérios para usos prioritários além do consumo humano e dessedentação de animais definidos em lei;
5. Realizar campanhas de incentivo à solicitação de outorga para os setores de irrigação e criação animal;
6. Emitir outorgas de direito para lançamento de efluentes na SM1;
7. Realizar a integração entre os sistemas de cadastros de outorga, usos insignificantes, outorga de lançamento de efluentes e cobrança;
8. Aprimorar os critérios e as bases de conhecimento para a concessão de outorgas de águas subterrâneas.

Cobrança pelo uso de recursos hídricos

A cobrança pelo uso da água é um instrumento econômico de gestão, fundamentando-se na água como recurso natural limitado e dotado de valor econômico. A implementação da cobrança busca induzir a população ao uso racional e sinalizar o valor econômico da água, entretanto, a CH SM1 ainda não possui este instrumento implementado.

Desta forma, foi realizada uma estimativa de arrecadação para a bacia, considerando a metodologia da DN CERH-MG 68/2021 (CERH-MG, 2021) e dois cenários hipotéticos de remoção de DBO, com 80% e 50% de remoção para efluentes domésticos e 60mg/L de concentração remanescente para efluentes industriais. O valor estimado para a cobrança pela captação de água é de R\$ 113.465,46, enquanto para o lançamento de efluentes, considerando de 80% da DBO, o potencial de arrecadação é de R\$ 33.472,78. No cenário de 50% de remoção da DBO, o valor chega a R\$ 83.681,96.

Destaca-se que as estimativas de potencial de arrecadação para a bacia apresentam valores insuficientes para o financiamento da gestão, o que reforça a necessidade de revisão na metodologia, uma vez que o instrumento deve ter uma função de regulação sobreposta à arrecadação de fundos.

A cobrança pelo uso da água é um instrumento de gestão complexo, que enfrenta limitações quanto à sua efetividade e muitas vezes distancia-se dos objetivos estabelecidos na Lei 9.433/1997. Por isso, é importante o estabelecimento de diretrizes para a implementação da cobrança pelo uso da água, conforme as que seguem



1. Implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, considerando a captação de água e o lançamento de efluentes;
2. Revisar a metodologia da cobrança e atualizar periodicamente os preços públicos unitários.

Enquadramento dos corpos de água em classes

O Enquadramento dos corpos de água é um instrumento de gestão dos recursos hídricos, com caráter de planejamento, estabelecido na Política Nacional de Recursos Hídricos por meio da Lei Nº 9.433/97 e na Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais por meio da Lei Estadual Nº 13.199/99. Ele representa o estabelecimento de metas de qualidade de água a serem mantidas ou alcançadas em segmentos de cursos hídricos, de acordo com os usos preponderantes pretendidos.

A principal diretriz geral consiste no fortalecimento de arranjos institucionais que promovam a articulação do planejamento nos diferentes níveis da federação, entre agentes que compõem o SINGREH e o SISNAMA. A seguir, são apresentadas as diretrizes para os principais atores associados à efetivação do Enquadramento.

Diretrizes específicas ao Comitê:

- Incentivar ações locais voltadas à efetivação das metas de Enquadramento;
- Acompanhar e divulgar à comunidade da bacia a situação do atendimento das metas de Enquadramento;
- Acompanhar as concessionárias de saneamento no alcance das metas de universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos;
- Articular o PEE junto aos Órgãos Estaduais de Recursos Hídricos e Meio Ambiente para incorporar as metas de qualidade na outorga e cobrança pelo uso dos recursos hídricos e no licenciamento ambiental;
- Articular o PEE junto às Prefeituras Municipais para incorporar as metas de Enquadramento nos processos de licenciamento, planos diretores municipais, projetos de desenvolvimento, dentre outros;
- Estudar a celebração de instrumentos de compromisso com os setores associados às intervenções para efetivação do Enquadramento;
- Aproveitar o conhecimento produzido nas Instituições de Ensino e Pesquisa da região aos estudos de ampliação e modernização de estruturas de saneamento e destinação adequada de resíduos sólidos;

- Promover, conforme necessário, estudos complementares voltados à avaliação das possibilidades de viabilização dos investimentos necessários para a efetivação do Enquadramento dos corpos d'água.
- Promover a articulação e mobilização entre municípios para soluções integradas em saneamento e alcance das metas do Plano;
- Aprofundar discussões sobre o Enquadramento das águas subterrâneas.

Diretrizes específicas aos órgãos gestores de recursos hídricos:

- Considerar o PEE na outorga e cobrança, de acordo com as metas intermediárias e a meta final estabelecida no Enquadramento (Art. 10 da Resolução CNRH nº 91/2008);
- Apoiar o comitê para a formalização de instrumentos de compromisso com os setores responsáveis pelas intervenções para efetivação do Enquadramento;
- Apoiar o comitê na internalização do programa;
- Contribuir para a elaboração de relatórios de qualidade da água e o acompanhamento contínuo do PEE e compartilhar com o comitê da bacia hidrográfica e o conselho estadual de recursos hídricos;
- Para o IGAM: encaminhar a Proposta de Enquadramento para os rios de domínio do estado de MG e o PEE ao CERH - MG para posterior deliberação e aprovação no âmbito do conselho;
- Para a ANA: Recomenda-se que a Proposta Enquadramento para os rios de domínio da união e o PEE sejam encaminhados ao CNRH para análise e posterior deliberação e aprovação no âmbito do conselho.

Diretrizes aos órgãos gestores de meio ambiente:

- Considerar as metas de Enquadramento no licenciamento ambiental;
- Empregar mecanismos de comando e controle, como fiscalização das fontes poluidoras, aplicação de multas e termos de ajustamento de conduta;

Diretrizes às prefeituras municipais:

- Avaliar a adoção de mecanismos de disciplinamento, como o zoneamento do uso do solo e a criação de unidades de conservação municipais, de modo a considerar as metas de Enquadramento;
- Articular os Planos Municipais de Saneamento Básico e do Plano Diretor Municipal com as metas de Enquadramento, em suas elaborações ou revisões;

Diretrizes às concessionárias de saneamento:



- Considerar as metas de Enquadramento na ampliação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- Incentivar ligações de esgotos na rede de coleta;
- Garantir o adequado licenciamento ambiental das intervenções para a efetivação do Enquadramento;
- Promover e incentivar a capacitação dos operadores de ETES;

Como diretrizes para a sociedade da bacia:

- Participar e divulgar eventos e iniciativas associadas à efetivação do Enquadramento;
- Contribuir para a manutenção e melhoria da qualidade da água dos corpos hídricos da bacia;

Sistema de informações

O instrumento denominado “Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos” tem seus fundamentos legais na Lei Federal 9.433/1997, inciso VI do Art. 5º. Segundo o Art. 25º da referida lei, este instrumento é composto por um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. As diretrizes para o sistema de informações são listadas abaixo.

1. Criar e manter um Sistema de Informações da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus;
2. Ampliar e atualizar o sistema de informações;
3. Ampliar o cadastro de usuários e adequar as suas informações para o enquadramento;
4. Criar e manter cadastro de usos não outorgáveis integrado ao cadastro de outorga com objetivo de auxiliar na resolução de conflitos.

Compensação, rateio e penalidades

A compensação a municípios afetados pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos tem como objetivo amenizar ou ressarcir as localidades em que existam Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, principalmente aquelas com nível extremamente alto, além de áreas inundadas ou com outorgas relacionadas a recursos hídricos e que venham causar a inutilização ou restrição do uso do solo na região.

Já o estabelecimento de critérios e a promoção do rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica. O rateio pode ser trabalhado, por exemplo, em conjunto com a cobrança pelo uso da água, onde o montante cobrado



seja atrelado às melhorias na infraestrutura hídrica, promovendo um fortalecimento no desenvolvimento da região, principalmente em relação aos recursos hídricos.

As penalidades representam um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos que visa punir todo e qualquer ato que atinja e infrinja as questões de disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos na bacia, através da aplicação de infrações dotadas de valores econômicos, que geram recursos para recuperação ambiental da Bacia.

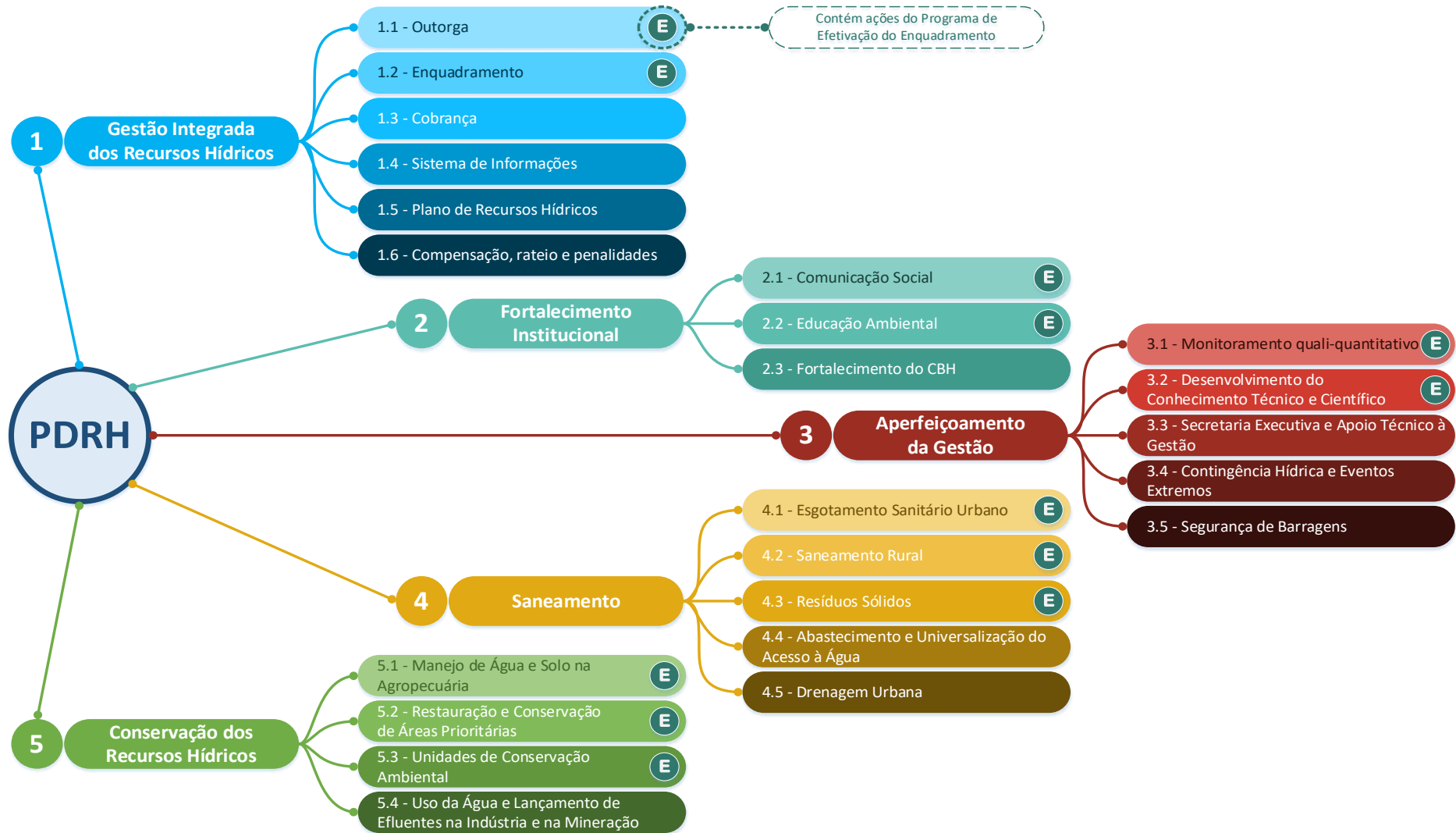
Os dois primeiros instrumentos apresentados não estão implementados na CH SM1 atualmente e, assim, fica a recomendação de que sejam realizadas reuniões para discutir a melhor forma de aplicação destes recursos na bacia. Destaca-se que a Compensação a municípios carece de regulamentação em Minas Gerais.

5.3. ARQUITETURA DO PDRH

A arquitetura do Plano de Ação é apresentada a partir de três níveis de gestão: componentes, programas e ações. O organograma de componentes e programas do Plano de Ação é apresentado na Figura 45, que também assinala quais os programas que contém ações do Programa de Efetivação do Enquadramento, que tem a integração com o PA detalhada no item 4.4.



Figura 45 - Organograma geral do Plano de Ação.



Fonte: elaboração própria.



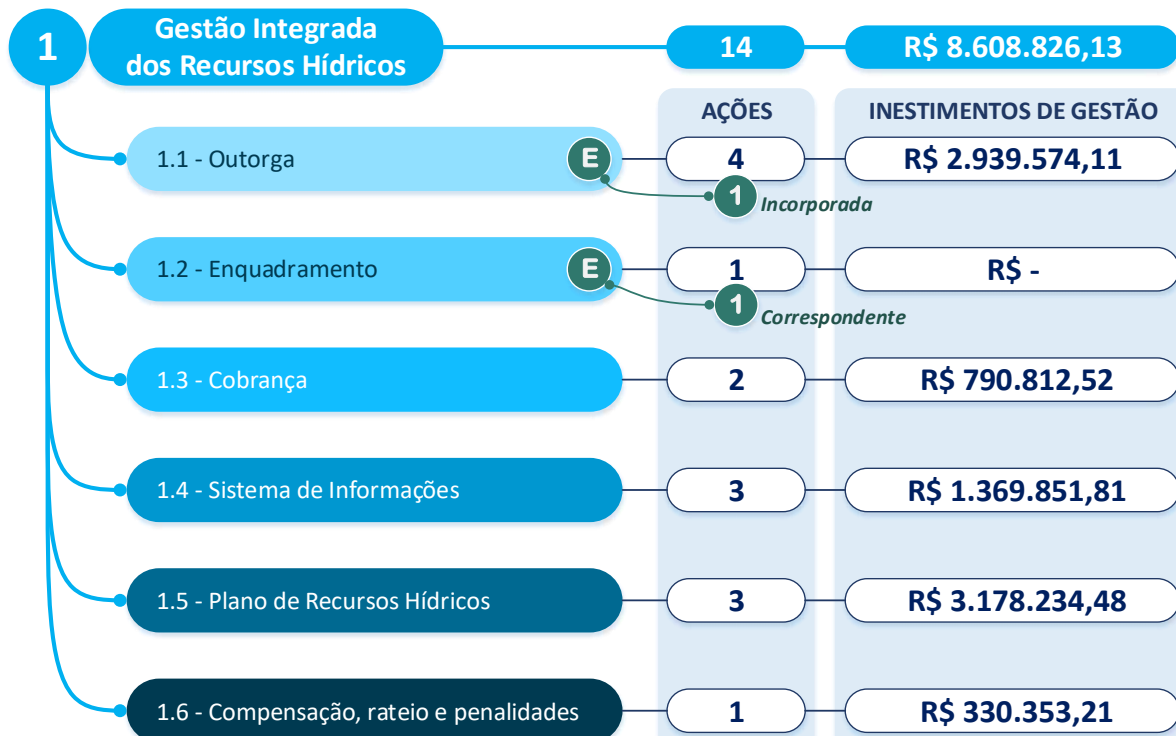
5.4. COMPONENTES, PROGRAMAS E AÇÕES

As componentes temáticas estão organizadas no entorno dos grandes objetivos do PDRH e, por isso, têm como base as principais conclusões do diagnóstico e do prognóstico. As principais problemáticas da bacia estão ligadas à escassez quantitativa e qualitativa, que é consequência da elevada quantidade de água demandada frente à disponibilidade hídrica, da destinação inadequada ou ineficiente dos efluentes e do desmatamento.

COMPONENTE 1 – GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS

A **Componente 1 – Instrumentos de Gestão** é a componente do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos e, por isso, tem relacionamentos diretos com as diretrizes para os instrumentos de gestão. Essa componente está dividida em seis programas, que abrangem a outorga, a cobrança, o enquadramento, o sistema de informações e o plano de recursos hídricos, instrumentos de gestão dos recursos hídricos estabelecidos pela Lei nº 9.433/1997, assim como os instrumentos de compensação, rateio e penalidades, previstos na Lei 13.199/1999. A Figura 46 apresenta os programas que integram a Componente 1 e os investimentos relacionados a cada programa.

Figura 46 - Programas e investimentos da Componente 1 – Gestão Integrada dos Recursos Hídricos.



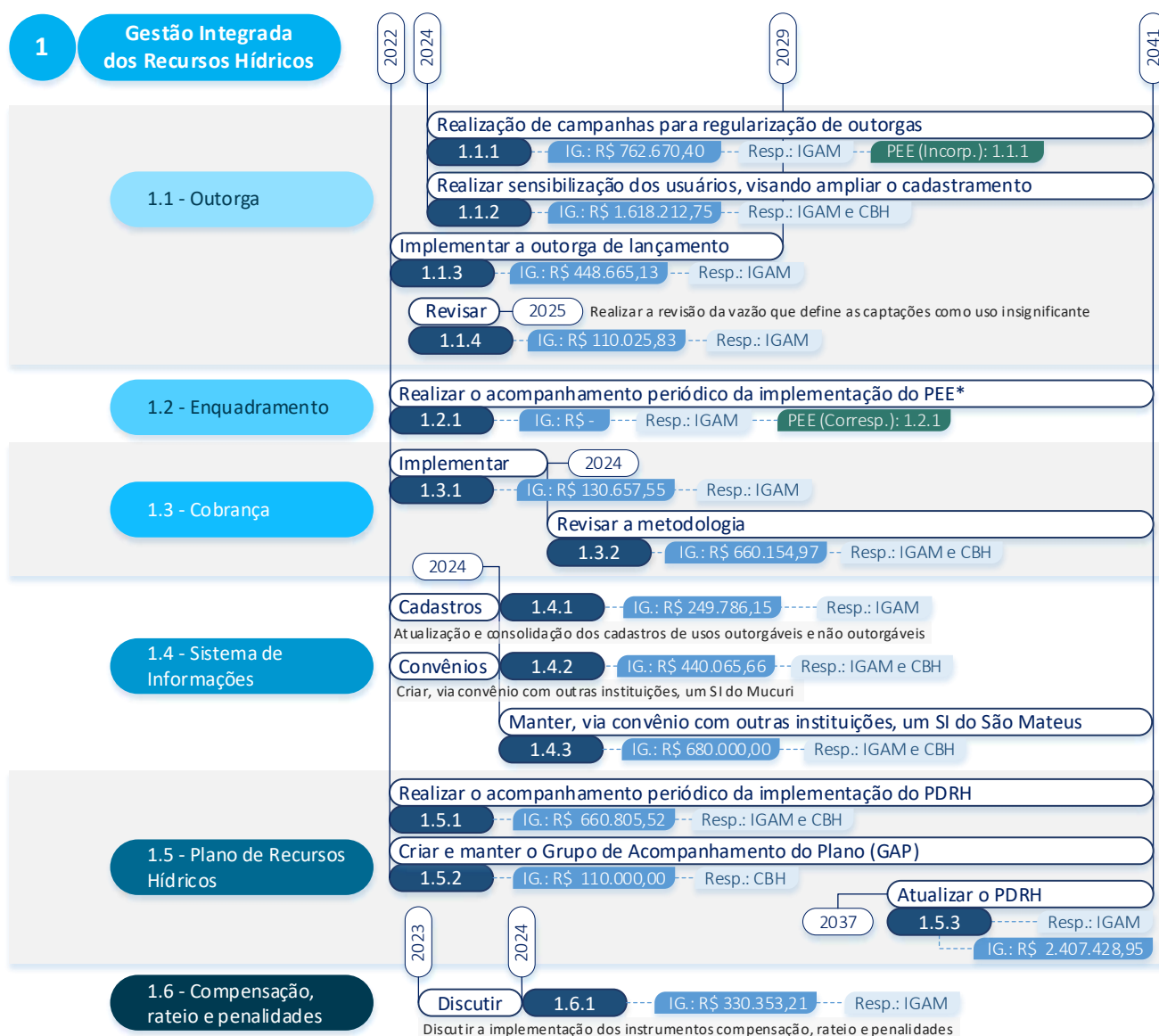
Fonte: elaboração própria.

Nesta componente, os programas estão relacionados aos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos. O programa **1.1 – Outorga**, que possui como objetivo geral ampliar regularização



e implementar a outorga de lançamento possui como principal meio de relacionamento com os demais programas os cadastros de usuários dos recursos hídricos, que contribuem para o programa **1.3 - Cobrança** com informações indispensáveis para atingir o objetivo geral dessa, que é a implementação da cobrança; com o programa **1.4 - Sistema de Informações** através da geração e atualização de informações; e com os programas **1.5 - Plano de Recursos Hídricos** e **1.2 - Enquadramento**, através da geração de subsídios ao acompanhamento da implementação de ambos instrumentos. Estes dois últimos possuem relações sinérgicas entre si, especialmente no acompanhamento da implementação e na proposição de diretrizes e gestão, mas também na utilização de recursos financeiros para a implementação, que tem como uma das fontes a cobrança. Por fim, o programa **1.6 - Compensação, rateio e penalidades**, visa discutir a implementação dos instrumentos. A Figura 47 apresenta as ações da Componente 1.

Figura 47 - Ações da Componente 1 - Gestão Integrada dos Recursos Hídricos.



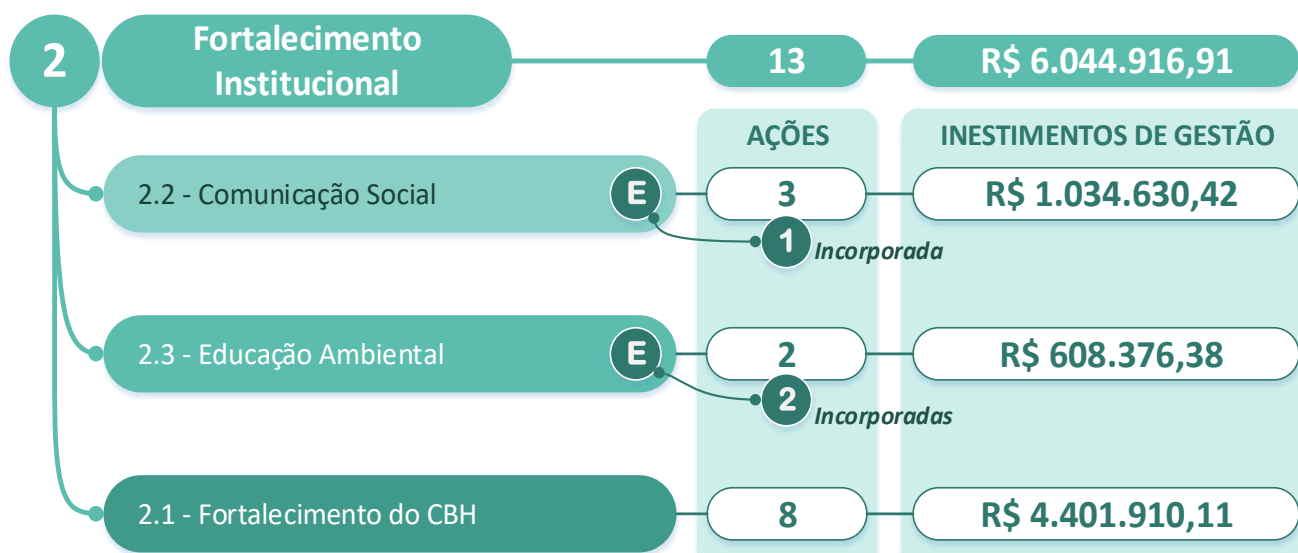
Fonte: elaboração própria.

COMPONENTE 2 – FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL

A **Componente 2 - Fortalecimento Institucional** tem três focos para o CBH: o primeiro é a sua continuidade como fórum ativo e relevante, o que depende de uma estrutura que mantenha o “espaço de discussão” em atividade; o segundo é a divulgação das atividades realizadas e resultados obtidos, cada vez mais relevante para uma mobilização continuada em uma sociedade com acesso crescente à informação; e o terceiro é a conscientização da população, através da Educação Ambiental.

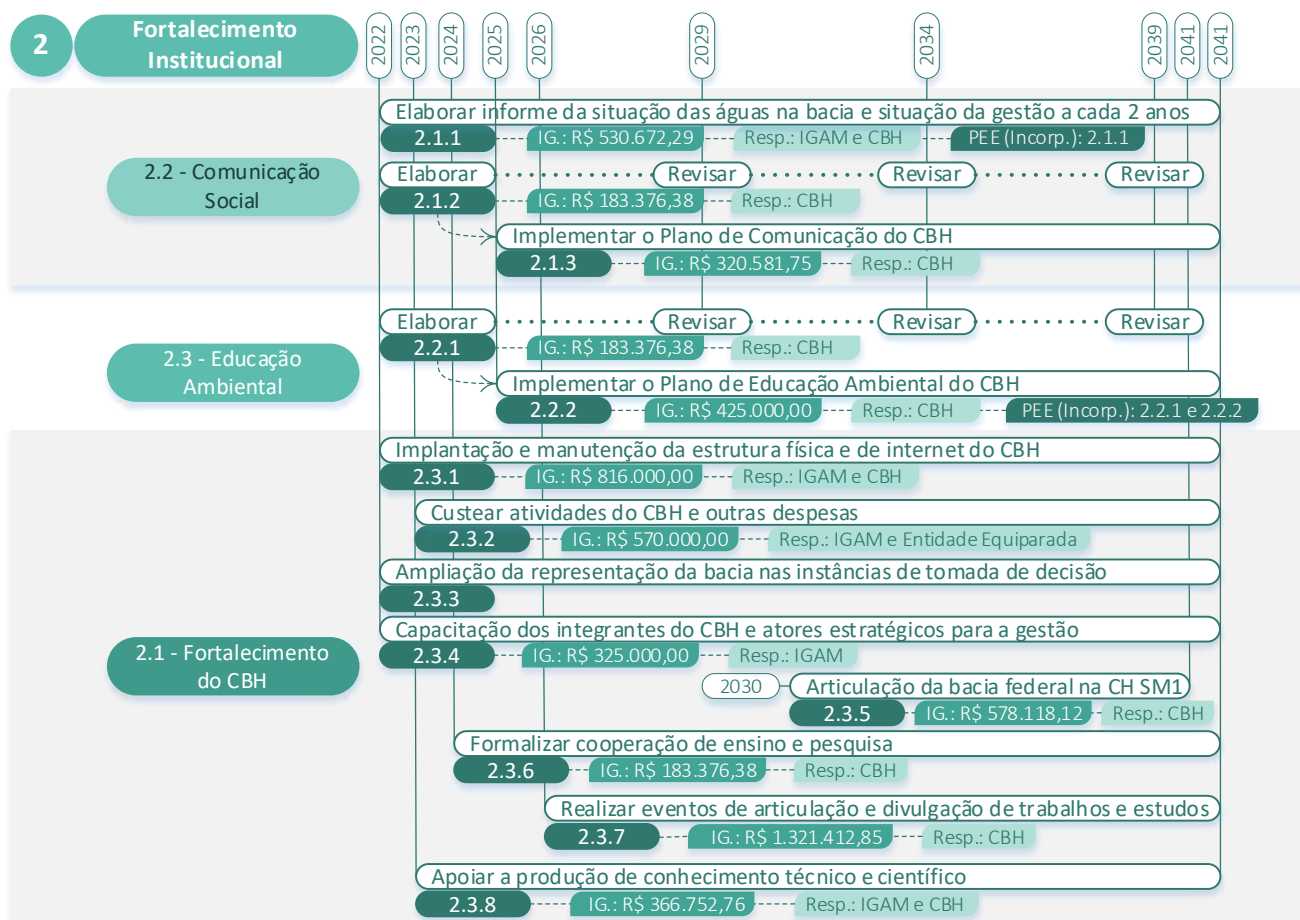
Esta componente de governança na gestão de recursos hídricos visa aplicar sobre a gestão de fato o controle social, tendo, para isso, o CBH como fórum de representação da sociedade. A Componente 2 também abrange ações voltadas à comunicação social e à educação ambiental, que são de extrema importância para o fortalecimento institucional e para a efetividade de todas as ações propostas no PDRH, promovendo conscientização da sociedade e transparência. Desta forma, a componente está dividida em três programas, que abrangem o fortalecimento do Comitê de Bacia Hidrográfica, a comunicação social e a educação ambiental. A Figura 48 apresenta os programas que integram a Componente 2 e os investimentos relacionados a cada programa, enquanto a Figura 49 apresenta as ações da componente.

Figura 48 - Programas e investimentos da Componente 2 - Fortalecimento Institucional.



Fonte: elaboração própria.

Figura 49 - Ações da Componente 2 – Fortalecimento Institucional.



Fonte: elaboração própria.

COMPONENTE 3 – APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO

A **Componente 3 – Aperfeiçoamento da Gestão** abrange temas bastante amplos, mas com um objetivo em comum, que é aprimorar ferramentas que auxiliem a melhoria das atividades voltadas à gestão das águas. Desta forma, traz ações com potencial de melhorar as atividades de gestão, complementando a estrutura mais voltada à governança que deve ser estabelecida a partir da implementação das ações da COMPONENTE 2 – FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL, com a instalação de uma estrutura de apoio – na implementação do Programa Secretaria Executiva e Apoio Técnico à Gestão – e com a geração de subsídios técnicos para temas chave identificados como lacunas sensíveis de informação – na implementação dos demais programas

Destaca-se nessa componente a necessidade de se ampliar a estrutura de apoio à gestão através das ações propostas no programa **3.3 - Secretaria Executiva e Apoio Técnico à Gestão**, que deve possibilitar a execução das ações dos demais programas, especialmente o programa **3.2 - Desenvolvimento do Conhecimento Técnico e Científico**, que objetiva ampliar o conhecimento sobre a bacia, qualificando a gestão. Na mesma linha do programa 3.2, mas com temáticas específicas,

os programas 3.4 - **Contingência Hídrica e Eventos Extremos** e 3.5 - **Segurança de Barragens** buscam gerar subsídios ao planejamento e gestão. O programa 3.1 - Monitoramento quali-quantitativo é central para a gestão, uma vez que busca aperfeiçoar e manter o monitoramento das águas.

A Figura 50 apresenta os programas que integram a Componente 2 e os investimentos relacionados a cada programa, enquanto a Figura 51 apresenta as ações que integram a componente.

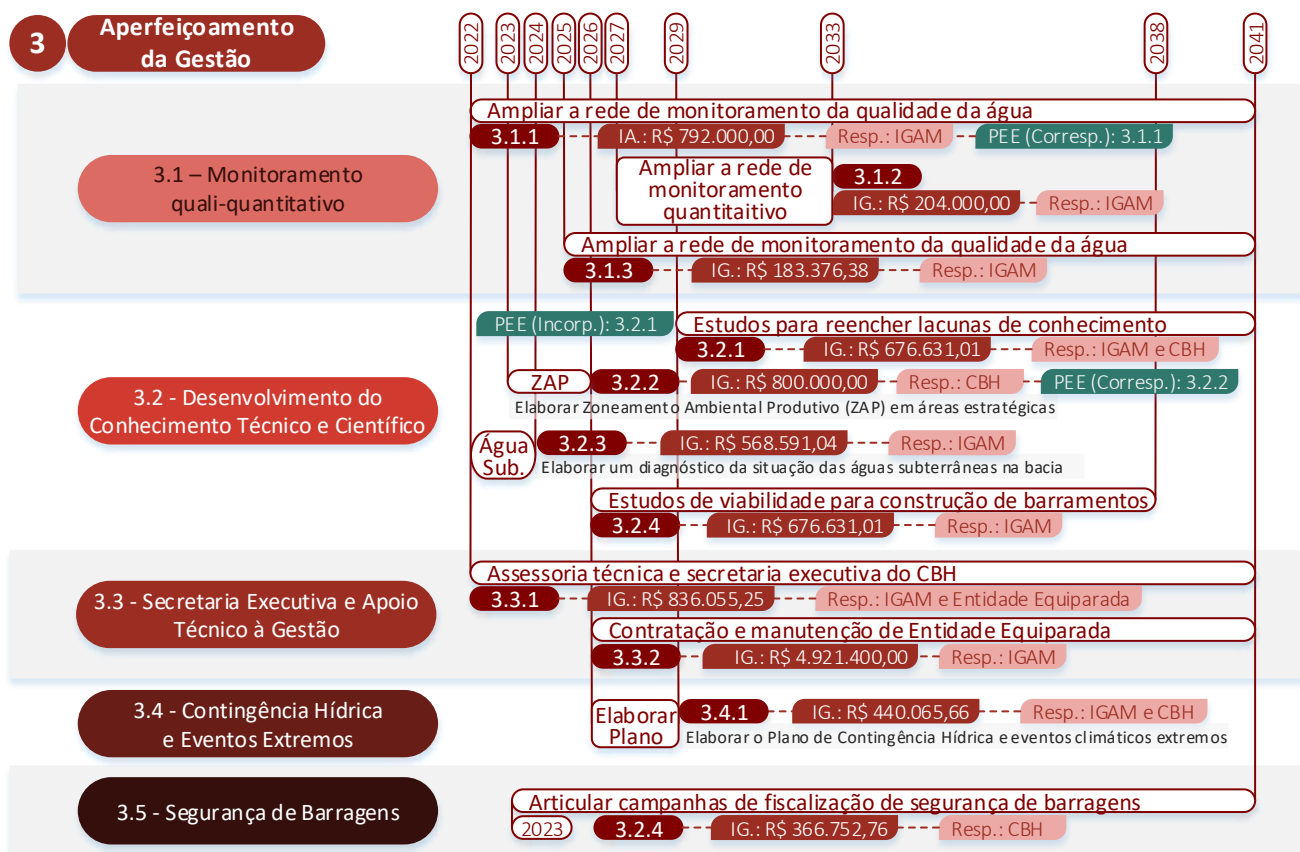
Figura 50 - Programas e investimentos da Componente 3 – Aperfeiçoamento da Gestão.



Fonte: elaboração própria.



Figura 51 - Ações da Componente 3 – Aperfeiçoamento da Gestão.



Fonte: elaboração própria.

COMPONENTE 4 – SANEAMENTO

A **Componente 4 – Saneamento** objetiva a universalização do saneamento, estando intimamente ligada ao Novo Marco do Saneamento (Lei nº 14.026/2020). De acordo com o Diagnóstico (IGAM, 2021a), a situação do saneamento básico é precária em diversos municípios da bacia, e além de ser um problema social de alta gravidade, que prejudica a saúde e o bem-estar da população, consequentemente impacta a qualidade dos recursos hídricos.

Nesta componente é onde o nível espacial mais detalhados – municípios – surge com maior relevância, uma vez que a temática do Saneamento tem nos municípios um ator central por serem os titulares dos serviços e por serem o recorte espacial de estruturação das informações. Outra característica dessa componente é forte relação com o Programa de Efetivação do Enquadramento, que possui correspondência com a totalidade das ações dos programas **4.1 - Esgotamento Sanitário Urbano**, **4.2 - Saneamento Rural** e **4.3 - Resíduos Sólidos**, dada a grande influência dessas temáticas sobre a qualidade das águas. Já os programas **4.4 - Abastecimento e Universalização do Acesso à Água** e **4.5 - Drenagem Urbana** não possuem ações correspondentes ou incorporadas do PEE. Outra característica relevante é a clara divisão entre programas voltados às áreas urbanas e às

áreas rurais, à exceção do programa **4.4 - Abastecimento e Universalização do Acesso à Água** que congrega ação voltadas para ambas. Por fim, destaca-se que o programa **4.3 - Resíduos Sólidos** traz a necessidade de se pensar em soluções supra municipais para a destinação adequada dos resíduos. O que engendra uma componente de articulação bastante relevante e que pode ter o CBH como fórum de articulação, reforçando algumas proposições do programa **2.3 - Fortalecimento do CBH**.

Quanto ao relacionamento entre os programas, são predominantemente gerados pela solução de prestação de serviço escolhida pelos municípios, que, na bacia, tem nas concessionárias COPASA e COPANOR atores muito importantes por serem os operadores dos serviços de esgotamento e abastecimento na maioria dos municípios.

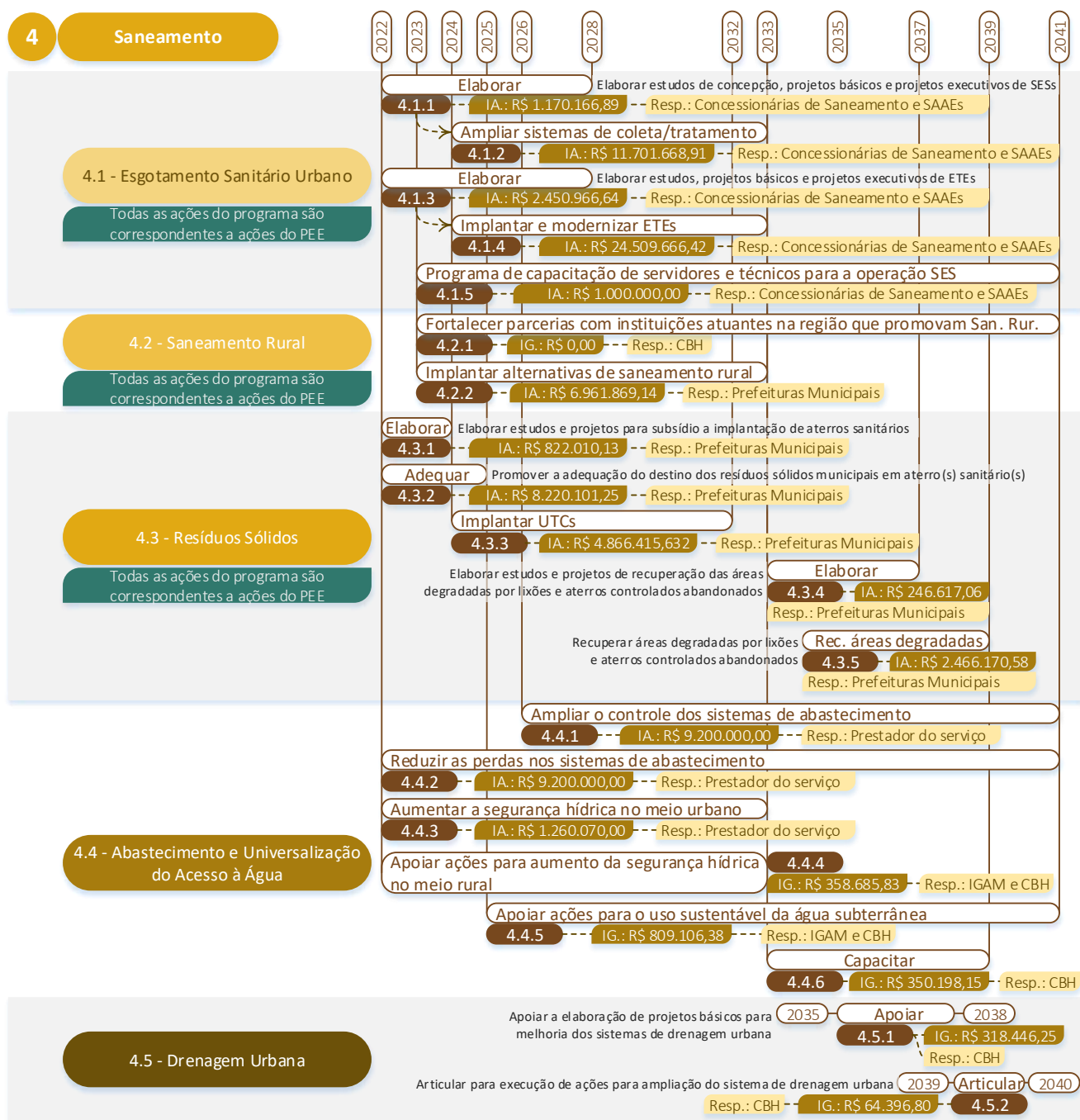
Esta componente é composta por 5 programas e 20 ações, sendo 12 ações provenientes do Programa de Efetivação do Enquadramento na bacia. A Figura 52 apresenta os programas que integram a Componente 2 e os investimentos relacionados a cada programa, enquanto a Figura 53 apresenta as ações que integram esta componente.

Figura 52 - Programas e investimentos da Componente 4 – Saneamento.



Fonte: elaboração própria.

Figura 53 - Ações da Componente 4 – Saneamento.



Fonte: elaboração própria.

COMPONENTE 5 – CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

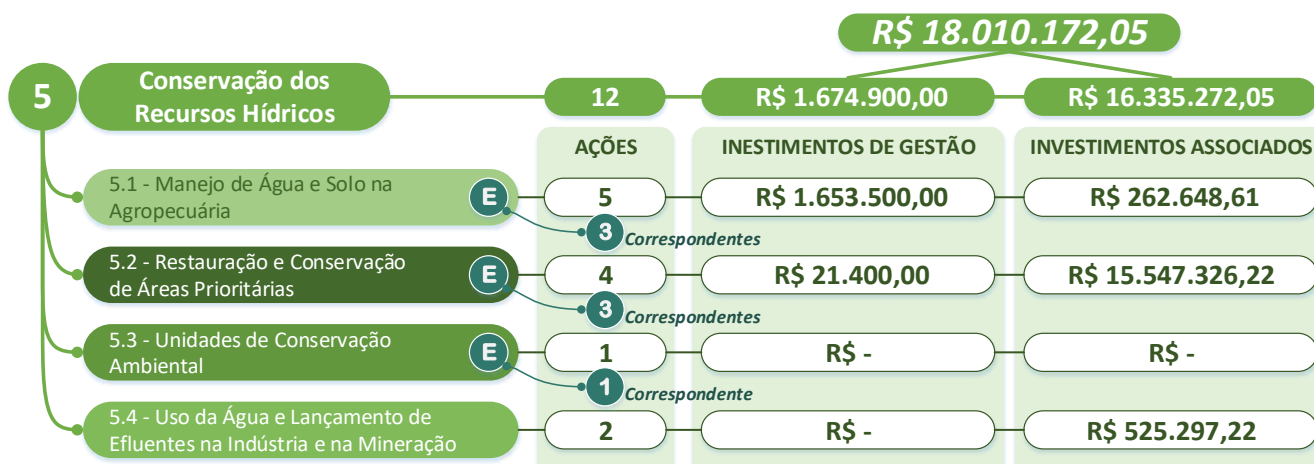
A **Componente 5 – Conservação dos Recursos Hídricos** tem como objetivo reduzir impactos de atividades que fazem uso da água e do solo, tanto para captação como lançamento de efluentes e também proteger áreas de interesse. A Componente 5 conta com quatro programas, sendo dois relacionados às atividades que causam degradação dos recursos hídricos e outros dois

programas para promover a conservação propriamente dita, por meio da delimitação de áreas para proteção.

Os programas dessa componente relacionam-se pela forma como buscam alcançar um objetivo único, a ampliação da capacidade de suporte dos ambientes à manutenção dos ambientes naturais e da capacidade produtiva. O programa **5.1 - Manejo de Água e Solo na Agropecuária** propõe ações diretas para que as extensas áreas ocupadas pela produção agropecuária na bacia se mantenham viáveis e reduzam o impacto da atividade sobre as águas, especialmente em áreas que surgem como prioritárias à gestão, das quais trata o programa **5.2 - Restauração e Conservação de Áreas Prioritárias**. Para além das áreas prioritárias e através da salutar relação entre preservação e conservação com a melhoria da qualidade ambiental, o programa **5.3 - Unidades de Conservação Ambiental** visa, através da proteção de área específica, a melhoria da disponibilidade e da qualidade das águas. Por fim, o programa **5.4 - Uso da Água e Lançamento de Efluentes na Indústria e na Mineração** apresentam ações para ampliar a eficiência no uso das águas nesses setores.

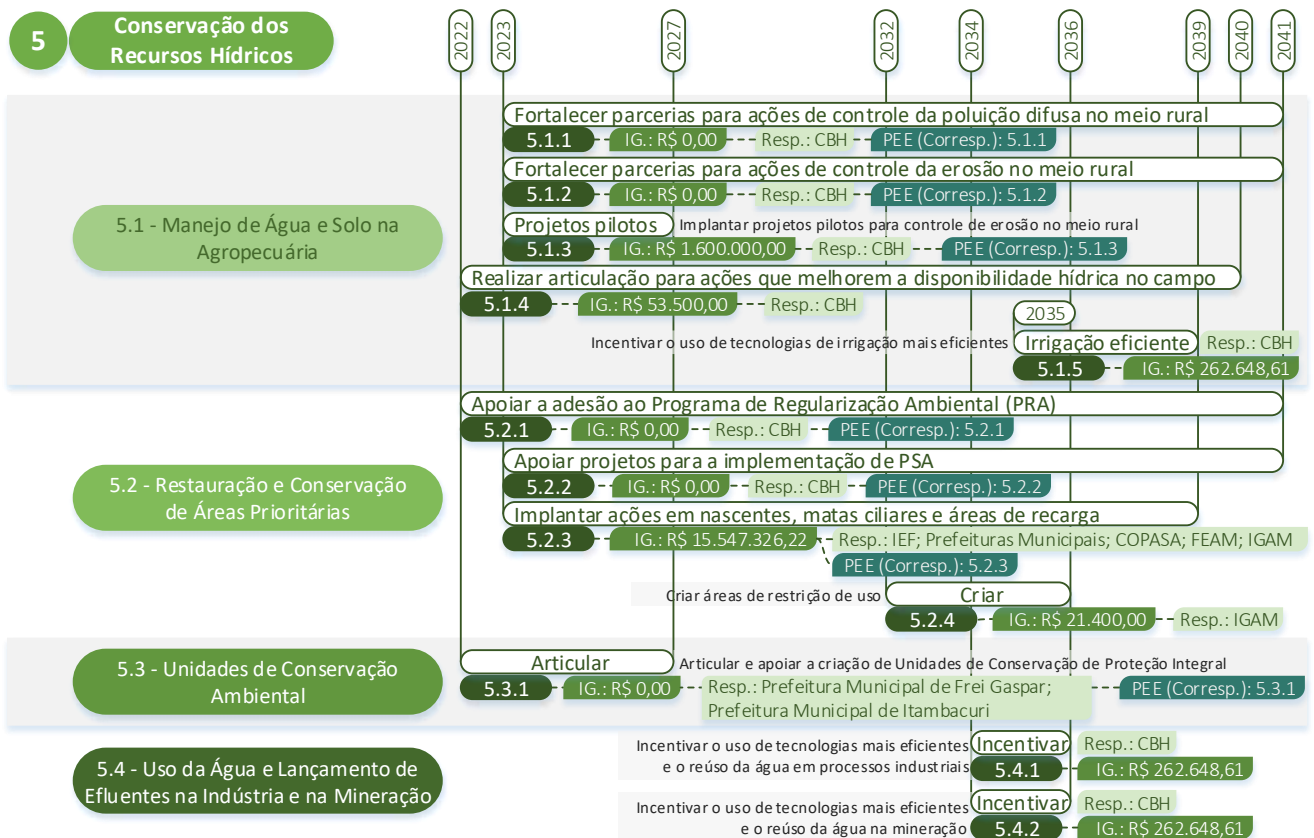
A Figura 54 apresenta os programas que integram a Componente 2 e os investimentos relacionados a cada programa, enquanto Figura 55 a apresenta as ações que integram essa componente.

Figura 54 - Programas e investimentos da Componente 5 – Conservação dos Recursos Hídricos.



Fonte: elaboração própria.

Figura 55 - Ações da Componente 5 – Conservação dos Recursos Hídricos.



Fonte: elaboração própria.

5.5. SÍNTESE DO PLANO DE AÇÃO

O Plano de Ação conta com 5 componentes, 23 programas e 70 ações, que devem ser executadas ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos. O Quadro 17 sintetiza o Plano de Ação, apresentando o cronograma e os investimentos totais de cada ação.



Quadro 17 – Síntese do Plano de Ação

| Comp. | Ação | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | Investimento Total (R\$) | |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|--------------------------|--------------|
| 1 - Instrumentos de Gestão | 1.1.1 - Realização de campanhas para regularização de outorgas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 762.670,40 | |
| | 1.1.2 - Realizar sensibilização dos usuários, visando ampliar o cadastramento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.618.212,75 |
| | 1.1.3 - Implementar e integrar a outorga de lançamento de efluentes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 448.665,13 |
| | 1.1.4 - Realizar a revisão da vazão que define as captações como uso insignificante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 110.025,83 |
| | 1.2.1 - Realizar o acompanhamento periódico da implementação do Programa de Efetivação do Enquadramento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 |
| | 1.3.1 - Implementar a cobrança sobre os recursos hídricos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 130.657,55 |
| | 1.3.2 - Revisar a metodologia e as tarifas da cobrança sobre os recursos hídricos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 660.154,97 |
| | 1.4.1 - Atualização e consolidação dos cadastros de usos outorgáveis e não outorgáveis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 249.786,15 |
| | 1.4.2 - Criar, via convênio com outras instituições, um SI do São Mateus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 440.065,66 |
| | 1.4.3 - Manter, via convênio com outras instituições, um SI do São Mateus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 680.000,00 |
| | 1.5.1 - Realizar o acompanhamento periódico da implementação do PDRH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 660.805,52 |
| | 1.5.2 - Criar e manter o Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 110.000,00 |
| | 1.5.3 - Realizar a atualização do PDRH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.407.428,95 |
| | 1.6.1 - Discutir a implementação dos instrumentos compensação, rateio e penalidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 330.353,21 |
| 2 - Fortalecimento Institucional | 2.1.1 - Elaborar informe da situação das águas na bacia e situação da gestão de recursos hídricos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 530.672,29 | |
| | 2.1.2 - Elaborar e revisar o Plano de Comunicação do CBH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 183.376,38 | |
| | 2.1.3 - Implementar o Plano de Comunicação do CBH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 320.581,75 | |
| | 2.2.1 - Elaborar e revisar o Plano de Educação Ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 183.376,38 | |
| | 2.2.2 - Implementar o Plano de Educação Ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 425.000,00 | |
| | 2.3.1 - Implantação e manutenção da estrutura física e de internet do CBH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 816.000,00 | |
| | 2.3.2 - Custear atividades do CBH e outras despesas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 570.000,00 | |
| | 2.3.3 - Ampliação da representação da bacia nas instâncias de tomada de decisão | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 241.250,00 | |
| | 2.3.4 - Capacitação dos integrantes do CBH e atores estratégicos para a gestão de recursos hídricos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 325.000,00 | |
| | 2.3.5 - Articulação da bacia federal do São Mateus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 578.118,12 | |
| | 2.3.6 - Formalizar a cooperação com instituições de ensino e pesquisa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 183.376,38 | |
| 2.3.7 - Realizar eventos de articulação e divulgação dos trabalhos e estudos desenvolvidos na bacia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.321.412,85 | | |
| 2.3.8 - Apoiar a produção de conhecimento técnico e científico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 366.752,76 | | |

| Comp. | Ação | 2022 | | | | 2027 | | | | 2032 | | | | 2037 | | | | 2041 | | | | Investimento Total (R\$) |
|--|---|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--------------|--------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 - Aperfeiçoamento da Gestão | 3.1.1 - Ampliar a rede de monitoramento da qualidade da água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 792.000,00 | |
| | 3.1.2 - Ampliar a rede de monitoramento quantitativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 204.000,00 |
| | 3.1.3 - Acompanhar a operação da rede de monitoramento quantitativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 183.376,38 |
| | 3.2.1 - Elaborar estudos técnicos para preencher as lacunas de conhecimento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 676.631,01 |
| | 3.2.2 - Elaborar Zoneamento Ambiental Produtivo (ZAP) em áreas estratégicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 800.000,00 |
| | 3.2.3 - Elaborar um diagnóstico da situação das águas subterrâneas na bacia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 568.591,04 |
| | 3.2.4 - Elaborar estudos de viabilidade para construção de barragens para reservação de água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 676.631,01 |
| | 3.3.1 - Assessoria técnica e secretaria executiva do CBH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 836.055,25 |
| | 3.3.2 - Contratação e manutenção de Entidade Equiparada à Agência de Bacia Hidrográfica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.921.400,00 |
| | 3.4.1 - Elaborar o Plano de Contingência Hídrica e eventos climáticos extremos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 440.065,66 |
| 3.5.1 - Articular para a realização de campanhas de fiscalização de segurança de barragens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 366.752,76 | |
| 4 - Saneamento | 4.1.1 - Elaborar estudos de concepção, projetos básicos e projetos executivos de sistemas de coleta de esgotos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.170.166,89 | |
| | 4.1.2 - Ampliar os sistemas de coleta de esgotos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11.701.668,91 |
| | 4.1.3 - Elaborar estudos, projetos básicos e projetos executivos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.450.966,64 |
| | 4.1.4 - Implantar as ETEs projetadas e modernizar as ETEs existentes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24.509.666,42 |
| | 4.1.5 - Realizar um programa de capacitação de servidores e técnicos para a operação adequada dos Sistemas de Esgotamento Sanitário | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.000.000,00 |
| | 4.2.1 - Fortalecer parcerias com instituições atuantes na região que promovam saneamento rural sustentável | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 |
| | 4.2.2 - Implantar alternativas de saneamento rural sustentável | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.961.869,14 |
| | 4.3.1 - Elaborar estudos e projetos para subsídio a implantação de aterros sanitários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 822.010,13 |
| | 4.3.2 - Promover a adequação do destino dos resíduos sólidos municipais em aterro(s) sanitário(s) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.220.101,25 |
| | 4.3.3 - Implantar Unidades de Triagem e Compostagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.866.415,63 |
| | 4.3.4 - Elaborar estudos e projetos de recuperação das áreas degradadas por lixões e aterros controlados abandonados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 246.617,06 |
| | 4.3.5 - Recuperar áreas degradadas por lixões e aterros controlados abandonados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.466.170,58 |
| | 4.4.1 - Ampliar o controle dos sistemas de abastecimento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.200.000,00 |
| | 4.4.2 - Reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.200.000,00 |
| | 4.4.3 - Aumentar a segurança hídrica no meio urbano | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.260.070,00 |
| | 4.4.4 - Apoiar ações para aumento da segurança hídrica no meio rural | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 358.685,83 |
| | 4.4.5 - Apoiar ações de uso sustentável da água subterrânea para garantia de água no meio rural | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 809.106,38 |
| | 4.4.6 - Capacitar a população rural para manutenção de reservatórios domésticos de água bruta ou tratada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 350.198,15 |
| 4.5.1 - Apoiar a elaboração de projetos básicos para melhoria dos sistemas de drenagem urbana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 318.446,25 | |
| 4.5.2 - Promover a articulação para execução de ações para ampliação do sistema de drenagem urbana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 64.396,80 | |

| Comp. | Ação | 2022 | | | 2027 | | | 2032 | | | 2037 | | | 2041 | | | Investimento Total (R\$) |
|---------------------------------------|--|------|--|--|------|--|--|------|--|--|------|--|--|------|--|---------------|--------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 - Conservação dos Recursos Hídricos | 5.1.1 - Fortalecer parcerias com instituições atuantes na bacia para estudo e implantação de soluções que promovam controle de poluição difusa em área rural | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | |
| | 5.1.2 - Fortalecer parcerias para a realização de ações para controle da erosão no meio rural | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | |
| | 5.1.3 - Implantar projetos pilotos para controle de erosão no meio rural | | | | | | | | | | | | | | | 1.600.000,00 | |
| | 5.1.4 - Realizar articulação para ações que melhorem a disponibilidade hídrica no campo | | | | | | | | | | | | | | | 53.500,00 | |
| | 5.1.5 - Incentivar o uso de tecnologias de irrigação mais eficientes | | | | | | | | | | | | | | | 262.648,61 | |
| | 5.2.1 - Apoiar a adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) de Minas Gerais por produtores rurais | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | |
| | 5.2.2 - Apoiar a elaboração e implementação de projetos de Programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | |
| | 5.2.3 - Implantar ações que visem a proteção, conservação e recuperação de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga | | | | | | | | | | | | | | | 15.547.326,22 | |
| | 5.2.4 - Criar áreas de restrição de uso | | | | | | | | | | | | | | | 21.400,00 | |
| | 5.3.1 - Articular e apoiar a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | |
| | 5.4.1 - Incentivar o uso de tecnologias mais eficientes e o reúso da água em processos industriais | | | | | | | | | | | | | | | 262.648,61 | |
| | 5.4.2 - Incentivar o uso de tecnologias mais eficientes e o reúso da água na mineração | | | | | | | | | | | | | | | 262.648,61 | |

Fonte: elaboração própria.



5.6. ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH

O Plano de Ação tem duas ações dedicadas ao acompanhamento de sua implementação: 1.5.1 - Realizar o acompanhamento periódico da implementação do PDRH e 1.5.2 - Criar e manter o Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP). O GAP, na execução da ação 1.5.1 deve realizar reuniões e articular junto aos atores responsáveis e associados à execução das demais ações do Plano acompanhando o cronograma de implementação e, especialmente, os indicadores que cada uma das ações possuem.

A definição da métrica a ser utilizada para o acompanhamento da implementação do PDRH tem como referência o trabalho atualmente desenvolvido pelo IGAM na elaboração de instrumentos de monitoramento da implementação dos Planos.

Desta forma, a metodologia aplicada toma como referência principal o trabalho desenvolvido por Mota (2018), que elaborou uma metodologia específica para Planos de Recursos Hídricos. Nessa metodologia, cada ação do Plano de Ação recebe um indicador do atingimento da meta dividido em cinco níveis, como apresentado no Quadro 18.

Quadro 18 - Valores de indicador de atingimento das metas.

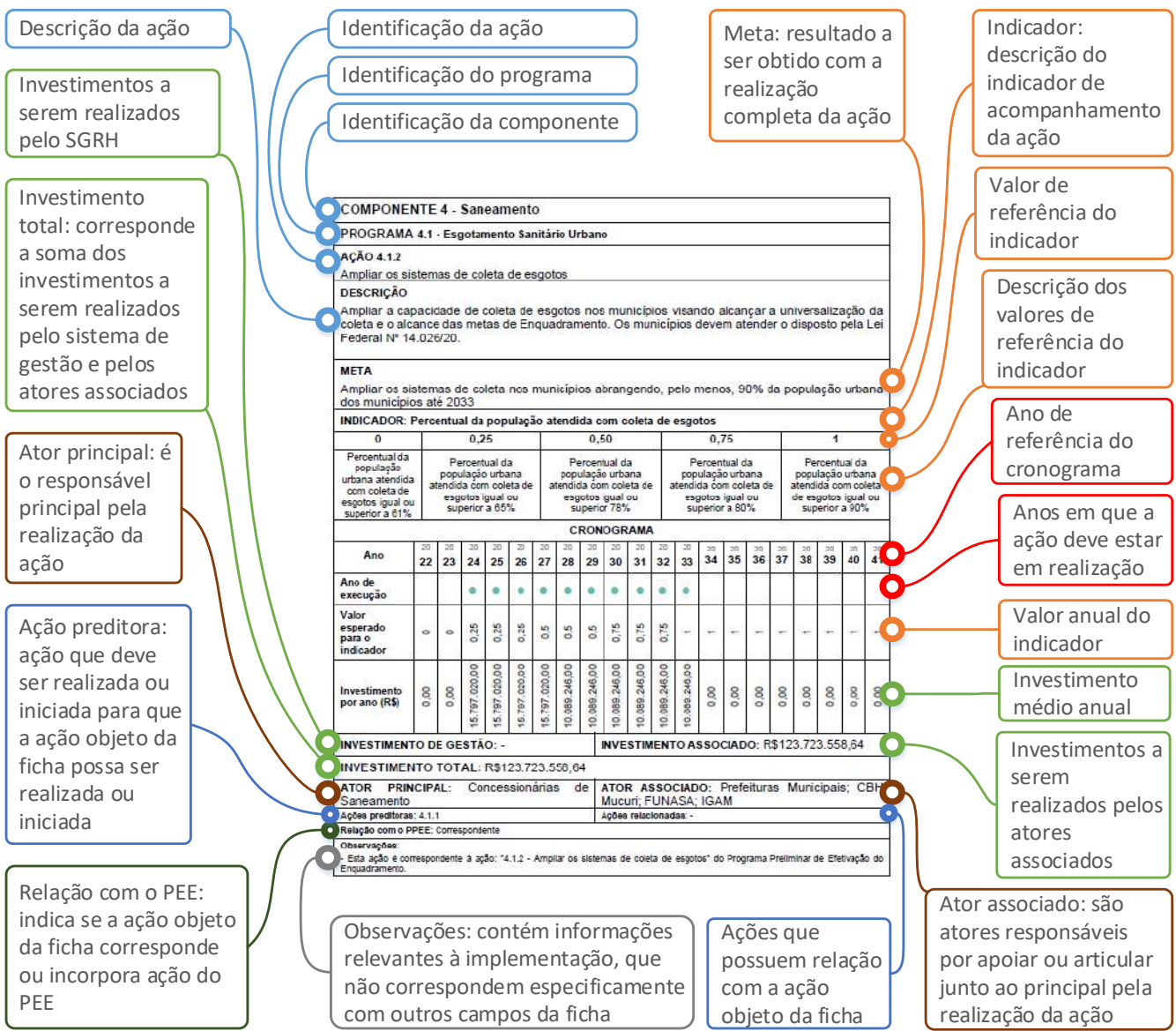
| Níveis | Descrição Geral |
|--------|--|
| 0 | Ação não iniciada |
| 0,25 | Definido conforme especificidade da ação |
| 0,50 | |
| 0,75 | |
| 1 | Ação concluída |

Fonte: Adaptado de Mota (2018).

Cada uma das ações do PDRH possui uma descrição por indicador e por faixa de indicador, como pode ser verificado nas fichas das ações do Plano de Ação (IGAM, 2022). Através dessas descrições e da distribuição dos valores dos indicadores no cronograma do Plano de Ação se torna possível um acompanhamento objetivo da implementação de cada ação e, por consequência, do PDRH. Esse acompanhamento deve ser o foco principal do GAP, buscando preencher lacunas de implementação identificadas por um indicador menor que o esperado para determinado ano. Esse acompanhamento deve ser realizado em conjunto com o IGAM, que possui uma estratégia bastante robusta de acompanhamento dos indicadores.

A matriz elaborada na primeira reunião deve ser atualizada a cada reunião do GAP, passando a ser o principal mecanismo de acompanhamento da implementação do PDRH. Todas as informações necessárias à implementação das ações são apresentadas em fichas individuais por ação no relatório do Plano de Ação. Um esquema descritivo da ficha é apresentado na Figura 56.

Figura 56 - Esquema descritivo das fichas das ações.



Fonte: elaboração própria.

5.7. ANÁLISE GERENCIAL

ATORES ESTRATÉGICOS

A seguir apresentadas as entidades atualmente mais relevantes que compõem o sistema de gestão¹⁶.

O **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus**, criado pelo Decreto nº 45.184, de 28 de setembro de 2009, possui 40 conselheiros, dentre titulares e suplentes, com representação paritária dos seguintes seguimentos: Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Entidades da Sociedade Civil. O CBH SM1 possui a seguinte estrutura: plenária, que é a instância de deliberação do comitê; diretoria, composta por um presidente, um vice-presidente, um secretário e um secretário adjunto, eleitos pela plenária; e câmaras técnicas.

O **Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)** é vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). No âmbito federal, a entidade integra o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGREH). Na esfera estadual, o IGAM integra o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema), e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH), da qual é a entidade gestora, tendo como funções planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos de Minas Gerais. O gerenciamento é feito com base nas diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos Diretores de Recursos Hídricos.

O **Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais** foi criado pelo Decreto nº 26.961/1987, com a finalidade de promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos. Trata-se de órgão colegiado, deliberativo e normativo central do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/MG).

A **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)**, criada pela Lei Federal nº 9.984/2000, é a agência reguladora dedicada a cumprir os objetivos e diretrizes da Lei nº 9.433/1997. Atualmente está vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional e consiste na entidade federal de implementação do SINGREH, com autonomia administrativa e financeira. A partir da publicação da

¹⁶ O capítulo 4 (especialmente nos itens 4.3 e 4.4) do Relatório de Diagnóstico do PDRH da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus é realizada uma detalhada descrição da matriz institucional existente na bacia.

Lei nº 14.026/2020, a ANA passou a trazer uma nova atribuição regulatória para a instituição: editar normas de referência, com diretrizes, para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil.

Tendo em vista que a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus se estende de Minas Gerais ao Espírito Santo, a participação da ANA na gestão das águas da região é fundamental e deve ser ampliada nos próximos anos a partir da implementação do PDRH, que possui a ação **2.1.5 - Articulação da bacia federal do São Mateus** dedicada a isso. Atualmente a ANA possui atuação limitada na região.

As propostas de aperfeiçoamento do arranjo institucional para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus estão apresentadas em dois programas do Plano Ação de maneira direta em ações objetivas, a saber: **2.1 – Fortalecimento do CBH** e **3.1 - Secretaria Executiva e Apoio Técnico à Gestão**.

No âmbito do programa de Fortalecimento do CBH busca-se consolidar e manter em evidência ao longo de todo o período de implementação do PDRH o papel de fórum local e com amplo alcance na sociedade civil do Comitê de Bacia a partir do fortalecimento do ambiente de governança das águas. Para isso, lance-se mão de duas estratégias: (i) manter e ampliar o alcance do CBH frente à sociedade; e (ii) qualificar as atividades realizadas.

Para a manutenção e ampliação do alcance do CBH são propostas quatro ações do programa de **Fortalecimento Institucional**, que possibilitam e incentivam a participação do CBH em toda e qualquer atividade ligada à temática de recursos hídricos:

- 2.1.1 - Implantação e manutenção da estrutura física e de internet do CBH.
- 2.1.2 - Custear atividades do CBH e outras despesas.
- 2.1.3 - Ampliação da representação da bacia nas instâncias de tomada de decisão.
- 2.1.5 - Articulação da bacia federal do São Mateus.
- 2.1.7 - Realizar eventos de articulação e divulgação dos trabalhos e estudos desenvolvidos na bacia.

Para a qualificação das atividades realizadas, visando tornar mais efetiva essa ampliação do alcance, são propostas duas ações do programa de **Fortalecimento Institucional** e duas ações do programa **Secretaria Executiva e Apoio Técnico à Gestão**:

- 2.1.4 - Capacitação dos integrantes do CBH e atores estratégicos para a gestão de recursos hídricos.
- 2.1.6 - Formalizar a cooperação com instituições de ensino e pesquisa.
- 2.1.8 - Apoiar a produção de conhecimento técnico e científico.



- 3.1.1 - Assessoria técnica e secretaria executiva do CBH.
- 3.1.2 - Contratação e manutenção de Entidade Equiparada à Agência de Bacia Hidrográfica.

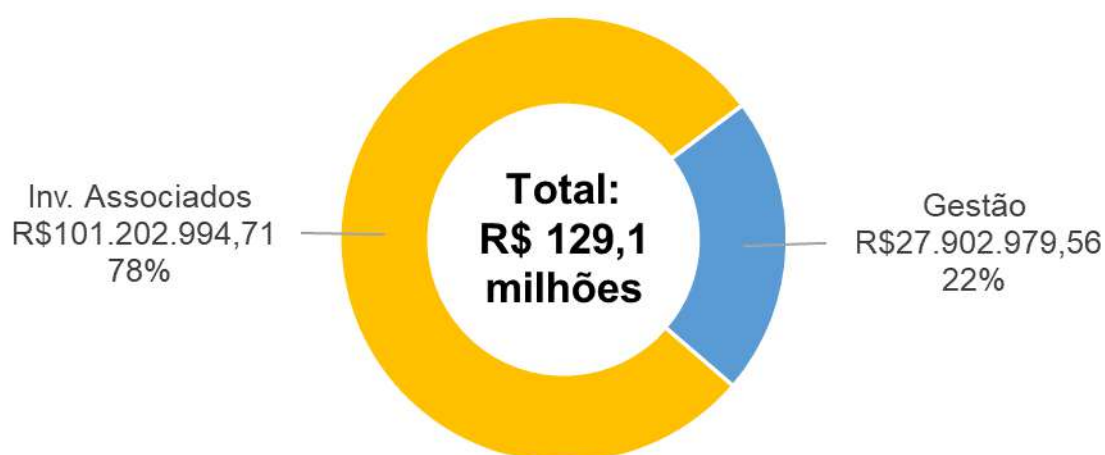
A implementação dessas ações deve levar em um primeiro momento a uma atuação fortalecida e capacitada no ambiente em que o CBH já atua, consolidando-o a partir de uma continuada qualificação. Para o médio e longo prazo a atuação no âmbito federal concomitante com a ampliação do contato com instituições de ensino e pesquisa deve promover uma rede melhorada dos diversos atores do sistema de gestão e outros atores estratégicos na região.

Com esse cenário e a concomitante implementação dos instrumentos de gestão a partir da implementação das ações da **COMPONENTE 1 – GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS** tem-se um arranjo institucional aperfeiçoado pela implementação objetiva da gestão e governança na bacia.

ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO

O programa de investimentos do Plano de Ação apresenta uma previsão total de mais de 129 milhões a serem aplicados na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus ao longo dos 20 anos de implementação do PDRH. Desses, 27,9 milhões devem ser aplicados pelo Sistema de Gestão de Recursos Hídricos e outros 101,2 milhões devem ser aplicados por outros atores e são apresentados neste Plano de Ação como Investimentos associados. A divisão entre o orçamento da Gestão e Investimentos Associados é apresentada na Figura 57.

Figura 57 - Divisão entre os investimentos do Sistema de Gestão e Investimentos Associados.

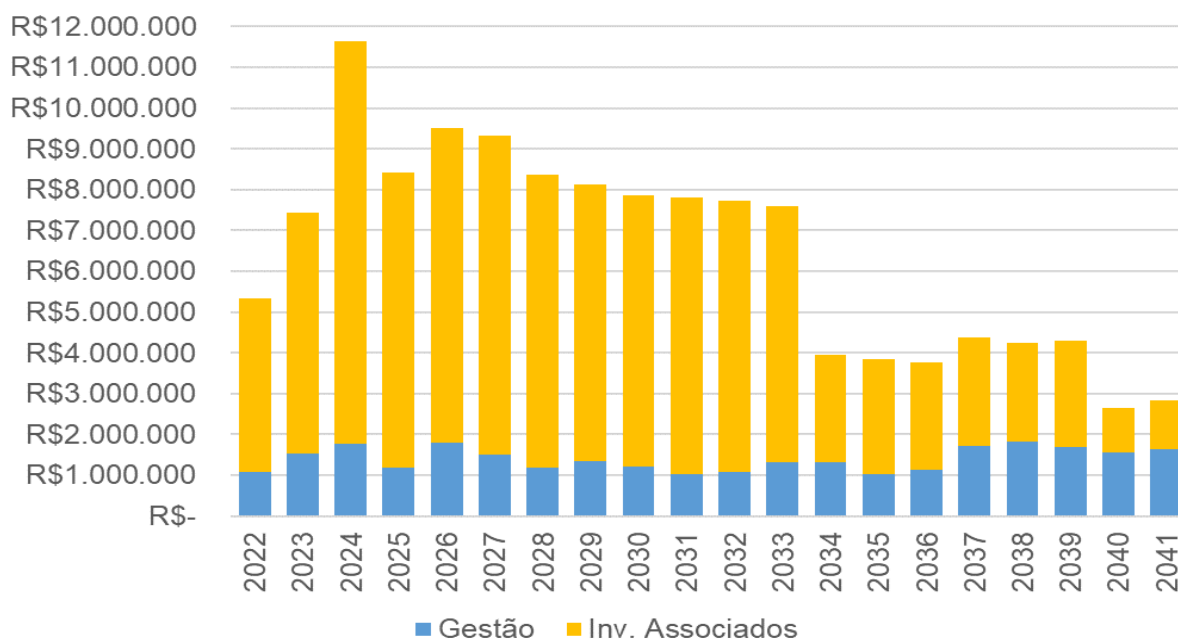


Fonte: elaboração própria.

A distribuição dos investimentos no tempo é apresentada na Figura 58.



Figura 58 - Distribuição dos investimentos no período de elaboração do PDRH.



Fonte: elaboração própria.

Observa-se que há uma escalada contínua nos investimentos, que já parte no primeiro ano de um total de R\$ 5,3 milhões e escala até atingir valores próximos a 11,6 milhões no terceiro ano, em 2024. Os valores se mantêm entre 7,6 e 9,5 milhões de reais até 2033, quando o investimento total se reduz à patamar próximo a R\$ 4 milhões. Como a figura permite observar, esse comportamento é devido a variação nos valores de investimentos associados, já que os valores do orçamento de gestão variam, em todo o período, entre 1,0 e 1,83 milhão de reais. O Quadro 19 apresenta os valores exatos para o orçamento de gestão, investimentos associados e totais para cada ano de implementação do PDRH.

Quadro 19 - Investimentos anuais.

| Ano | Gestão | Inv. Associados | Total |
|------|------------------|------------------|-------------------|
| 2022 | R\$ 1.084.671,99 | R\$ 4.257.349,44 | R\$ 5.342.021,43 |
| 2023 | R\$ 1.531.457,19 | R\$ 5.904.795,23 | R\$ 7.436.252,43 |
| 2024 | R\$ 1.758.820,98 | R\$ 9.885.414,34 | R\$ 11.644.235,32 |
| 2025 | R\$ 1.184.826,68 | R\$ 7.245.380,58 | R\$ 8.430.207,27 |
| 2026 | R\$ 1.786.014,76 | R\$ 7.728.380,58 | R\$ 9.514.395,34 |
| 2027 | R\$ 1.499.340,49 | R\$ 7.828.380,58 | R\$ 9.327.721,07 |
| 2028 | R\$ 1.186.865,62 | R\$ 7.178.750,95 | R\$ 8.365.616,56 |
| 2029 | R\$ 1.352.943,76 | R\$ 6.761.446,16 | R\$ 8.114.389,91 |
| 2030 | R\$ 1.199.164,70 | R\$ 6.661.446,16 | R\$ 7.860.610,86 |
| 2031 | R\$ 1.029.902,12 | R\$ 6.769.446,16 | R\$ 7.799.348,28 |
| 2032 | R\$ 1.072.032,22 | R\$ 6.669.446,16 | R\$ 7.741.478,38 |
| 2033 | R\$ 1.323.284,69 | R\$ 6.278.056,72 | R\$ 7.601.341,41 |
| 2034 | R\$ 1.323.299,21 | R\$ 2.624.999,52 | R\$ 3.948.298,73 |
| 2035 | R\$ 1.033.973,20 | R\$ 2.812.549,05 | R\$ 3.846.522,25 |
| 2036 | R\$ 1.121.753,30 | R\$ 2.640.999,52 | R\$ 3.762.752,82 |
| 2037 | R\$ 1.715.942,02 | R\$ 2.653.449,98 | R\$ 4.369.392,00 |
| 2038 | R\$ 1.817.921,11 | R\$ 2.416.577,03 | R\$ 4.234.498,14 |

| Ano | Gestão | Inv. Associados | Total |
|---------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2039 | R\$ 1.693.959,13 | R\$ 2.604.126,57 | R\$ 4.298.085,70 |
| 2040 | R\$ 1.550.475,93 | R\$ 1.091.000,00 | R\$ 2.641.475,93 |
| 2041 | R\$ 1.636.330,46 | R\$ 1.191.000,00 | R\$ 2.827.330,46 |
| Totais | R\$ 27.902.979,56 | R\$ 101.202.994,71 | R\$ 129.105.974,27 |

Fonte: elaboração própria.

Apesar de representar 22% do orçamento total do PDRH, o orçamento de gestão atende ao necessário para a implementação de 50 das 70 ações do Plano. Essas ações estão distribuídas em 21 dos 23 programas do PDRH.

O programa que apresenta o maior valor investido é o **Secretaria Executiva e Apoio Técnico à Gestão**. Neste se destaca a ação **3.3.2 - Contratação e manutenção de Entidade Equiparada à Agência de Bacia Hidrográfica** com um total previsto de R\$ 4.921.400,00 a serem aplicados do quinto ao vigésimo ano de implementação do PDRH. O orçamento deste programa contempla o orçamento de outras ações que devem se utilizar da estrutura de apoio à gestão a ser implementada.

Além desse, destaca-se o programa **Fortalecimento do CBH**, que possui uma previsão total de R\$ 4.401.910,11 distribuído em oito ações que visam, de forma geral, fortalecer a atuação do CBH junto à sociedade e ampliar as esferas de participação do CBH e da sociedade.

Representando 78% do orçamento total do programa de investimento, os investimentos associados estão distribuídos em oito dos 23 programas do PDRH, com especial destaque para o setor de saneamento, que representa aproximadamente 83% dos investimentos associado e é o principal influenciador da distribuição desses investimentos no tempo. O Quadro 20 apresenta os investimentos associados por programa do PDRH. Destaca-se a necessidade da articulação, por parte dos atores, para garantir a aplicação dos investimentos associados

Quadro 20 - Investimentos Associados nos programas do PDRH.

| Programa | | Total |
|--------------------|---|---------------------------|
| 3.1 | Monitoramento quali-quantitativo | R\$ 792.000,00 |
| 4.1 | Esgotamento Sanitário Urbano | R\$ 40.832.468,87 |
| 4.2 | Saneamento Rural | R\$ 6.961.869,14 |
| 4.3 | Resíduos Sólidos | R\$ 16.621.314,65 |
| 4.4 | Abastecimento e Universalização do Acesso à Água | R\$ 19.660.070,00 |
| 5.1 | Manejo de Água e Solo na Agropecuária | R\$ 262.648,61 |
| 5.2 | Restauração e Conservação de Áreas Prioritárias | R\$ 15.547.326,22 |
| 5.4 | Uso da Água e Lançamento de Efluentes na Indústria e na Mineração | R\$ 525.297,22 |
| Total Geral | | R\$ 101.202.994,71 |

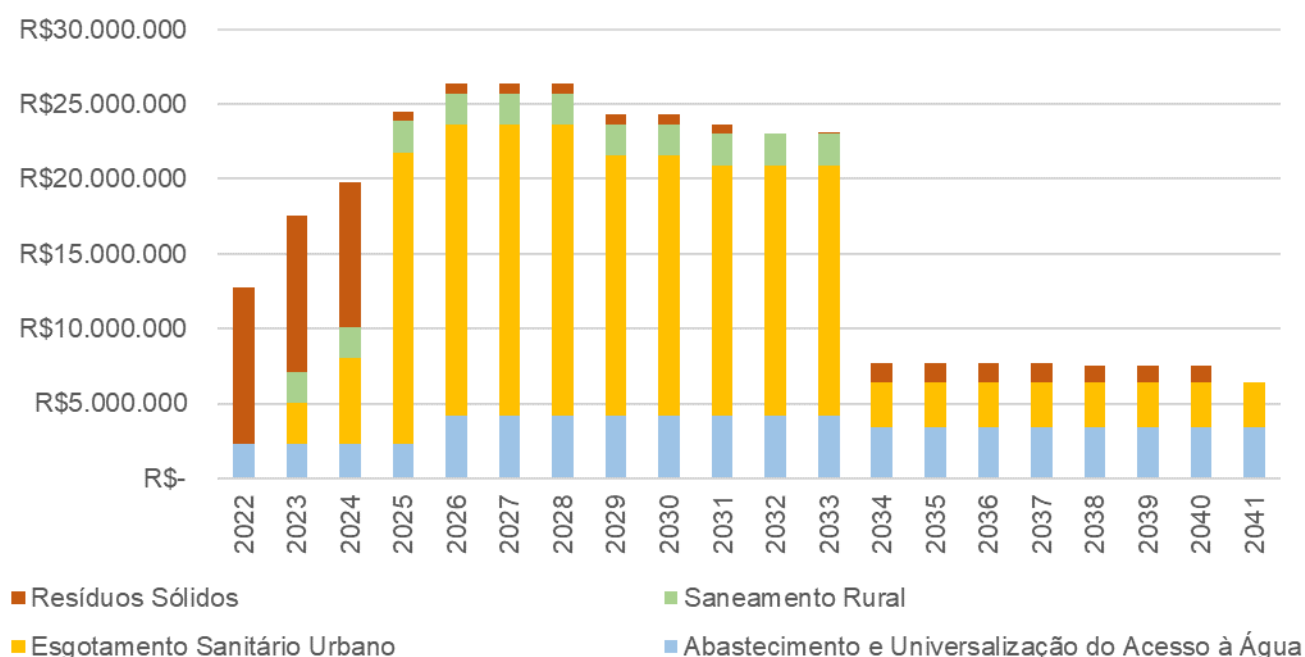
Fonte: elaboração própria.

O total de investimentos associados previstos para a componente de saneamento (R\$ 84.075.722,66) representa 65% do orçamento total do PDRH e, como já abordado, as metas do novo marco legal do setor impactam de maneira direta na aplicação desses recursos. Como pode ser observado na Figura 59, nos primeiros três anos de implementação do PDRH, os investimentos



associados da componente de saneamento têm a maior quantia a ser aplicada no programa de **Resíduos Sólidos**, que neste período deve receber mais de R\$ 9,6 milhões para atingir a meta. A partir de 2024 o destaque é do programa de **Esgotamento Sanitário Urbano**, que a maior previsão orçamentária até 2033, ano em que devem ser atendidas as metas do marco legal e que o programa deve ter recebido aproximadamente R\$ 40 milhões em investimentos. O programa de **Saneamento Rural** tem um comportamento semelhante ao de Esgotamento Sanitário Urbano, mas com investimentos de menor porte, de aproximadamente R\$ 7 milhões. Já o programa de **Abastecimento de Água** tem um investimento perene com média anual de aproximadamente 1 milhão de reais.

Figura 59 - Investimentos Associados na Componente Saneamento.



Fonte: elaboração própria.

A seguir são apresentadas as fontes financiamento de origem municipal, estadual e federal que podem ser acessadas para a realização dos investimentos necessários à implementação do PDRH.

Fontes de Financiamento Municipal: IPTU; ITBI; ISS; Taxas de Licenciamento; Taxas ou Contribuições de Melhorias; Receitas Patrimoniais; Taxa de Limpeza; Receitas de Serviços; Verbas de repasse, como FPM (Fundo de Participação dos Municípios), IOF (Imposto sobre Operações Financeiras), ITR (Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural) e ICMS Ecológico.

Fontes de Financiamento Estadual: Plano Plurianual do Estado; Fundo Estadual de Recursos Hídricos; e ICMS.



Fontes de Financiamento Federal: Plano Plurianual; FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço); Caixa Econômica Federal (CEF); BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social); BNB (Banco do Nordeste do Brasil S.A.) ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico); MMA (Ministério do Meio Ambiente); MDR (Ministério do Desenvolvimento Regional); e FUNASA (Fundação Nacional de Saúde).



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório sintetiza todo o conteúdo produzido durante a elaboração do PDRH. Ao trazer os principais resultados das fases de diagnóstico, prognóstico e plano de ações, é possível observar a relação entre essas etapas e a sua importância para a construção do Plano. Ainda apresenta alguns dos principais resultados obtidos na elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento. Todas as metodologias e resultados parciais apresentados embasam os encaminhamentos finais do PDRH, que são, principalmente, as ações a serem implementadas, buscando o aperfeiçoamento da gestão de recursos hídricos e melhoria da qualidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

No diagnóstico, foram identificadas falhas na situação atual da gestão dos recursos hídricos na bacia, como a falta de informações sobre as águas subterrâneas e os grandes déficits nos serviços de saneamento básico. Por outro lado, também houve o levantamento de oportunidades, como um estudo das áreas prioritárias para conservação, restauração e uso sustentável e a estrutura institucional de gestão de recursos hídricos já existente, mas que também deve ser aperfeiçoada. Com esse conhecimento somado às análises de disponibilidades hídricas e de demandas setoriais nos cenários atual e futuros, foram propostas diretrizes para os instrumentos de gestão de recursos hídricos, que devem ser observadas como orientações gerais para a atuação do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Aprofundando a temática de planejamento, o Plano de Ação orienta os atores estratégicos para a implementação de ações nos diversos temas relacionados aos recursos hídricos da bacia. Esses temas, divididos nas componentes e programas, se complementam para buscar o aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos.

De posse desse instrumento, que é o Plano Diretor de Recursos Hídricos, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – CBH SM1 é o responsável pela sua implementação e atualização nos próximos 20 anos, até o final da sua vigência. Por meio de avaliações periódicas dos indicadores das ações e da participação da sociedade através do CBH SM1, os órgãos gestores dos recursos hídricos na bacia possuem papel central para que se implemente o que está no Plano de Ação e, também, para que se possa ir além deste quando possível, permitindo flexibilidade nas suas atuações. Essa flexibilidade é necessária devido a imprevisibilidade de alguns processos e eventos que podem trazer desafios e oportunidades não contemplados no Plano de Ação. Assim, é necessário que se observe o Plano como um documento estratégico e orientador da atuação do sistema de gestão, mas não como um documento normativo. Esta visão também deve ser observada pelo CBH enquanto fórum de participação social e, especialmente, instância decisória para a gestão. O Plano foi elaborado para que o CBH o execute como protagonista e depende dessa postura do Comitê o sucesso de sua implementação.



PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

Normas Federais

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: out. 2021.

BRASIL. Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Lei Nº 10.881, de 9 de junho de 2004. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/10.881.htm.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, 2007. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14026.htm.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CNRH Nº 91, de 5 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Brasília, 2008. Disponível em: <https://cnrh.mdr.gov.br/resolucoes/820-resolucao-n-91-de-5-de-novembro-de-2008/file>. Acesso em: jun. 2020.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CNRH Nº 140, de 21 de março de 2012. Estabelece critérios gerais para outorga de lançamento de efluentes com fins de diluição em corpos de água superficiais. Disponível em: <https://cnrh.mdr.gov.br/resolucoes/1632-resolucao-cnrh-140-outorga-diluicao/file>. Acesso em: out. 2021.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=627. Acesso em: out. 2021.

Normas Estaduais

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Resolução Conjunta ANA e IGAM nº 779, de 20 de outubro de 2009. Dispõe sobre a integração das bases de dados de uso de recursos hídricos entre a ANA e o IGAM, prioritariamente nas bacias em que a cobrança pelo uso de recursos hídricos estiver implementada. Disponível em: <https://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2016/01/779-2009.pdf>.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG Nº 07, de 2002. Estabelece a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor, tendo em vista a legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=180>. Acesso em: out. 2021.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG Nº 09, de 2004. Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=209>. Acesso em: out. 2021.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG Nº 21, de 2008. Estabelece as competências das Câmaras Técnicas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais- CERH-MG. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8318>.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG Nº 22, de 2008. Dispõe sobre os procedimentos de equiparação e de desequiparação das entidades



equiparadas da agência de bacia hidrográfica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.pretoparaibuna.org.br/estadual/deliberacoes/cerh/222008.pdf>.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 23, de 2008. Dispõe sobre os contratos de gestão entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e as entidades equiparadas a Agências de Bacias Hidrográficas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8411>.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 24, de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8590>. Acesso em: out. 2021.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 26, de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9028>. Acesso em: out. 2021.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 215, de 2009. Aprova a indicação do Agente Financeiro e do Agente Técnico para a cobrança pelo uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=12414>.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 216, de 2009. Aprova o Manual Financeiro e o Manual Técnico da cobrança pelo uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=12415>.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 31, de 2009. Estabelece critérios e normas gerais para aprovação de outorga de direito de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, pelos comitês de bacias hidrográficas. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=10452>. Acesso em: out. 2021.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 34, de 2010. Define o uso insignificante de poços tubulares localizados nas unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos que menciona e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14468>. Acesso em: out. 2021.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 49, de 25 de março de 2015. Estabelece diretriz e critérios gerais para a definição de situação crítica de escassez hídrica e estada de restrição de uso de recursos hídricos superficiais nas porções hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=37775>. Acesso em: out. 2021.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG N° 62, de 17 de março de 2019. Altera Deliberação Normativa CERH-MG nº 09, de 16 de junho de 2004. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49178>.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG nº 68, de 22 de março de 2021. Estabelece critérios e normas gerais sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos (CRH) em bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=53592>.

COPAM. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG N° 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Delibera%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20Conjunta%20COPAM%20CERH%20N.%C2%BA%201,%20de%2005%20de%20Maio%20de%202008.pdf>

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 15, de 20 de junho de 2007. Estabelece os procedimentos para cadastro obrigatório e obtenção de certidão de registro de uso insignificante, bem como para protocolo e tramitação das solicitações de renovação de Outorgas de Direitos de Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7160>. Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 5, de 01 de março de 2018. Altera o prazo para



cadastro e prestação de informações sobre vazões previstas e medidas no Sistema de Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (Siscad) para fins de cálculo da Cobrança e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=46279>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 12, de 02 de maio de 2018. Dispõe sobre a delegação de competência para decidir sobre os requerimentos de outorgas e outros atos autorizativos de uso de recursos hídricos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49118>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 29, de 09 de outubro de 2018. Estabelece procedimento específico para análise de processos de renovação de portaria de outorga de direito de uso de recursos hídricos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=46658>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 06, de 04 de fevereiro de 2019. Altera a Portaria IGAM n° 29, de 09 de outubro de 2018, que estabelece procedimento específico para análise de processos de pedidos de renovação de portaria de outorga. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=47739>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 48, de 04 de outubro de 2019. Estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49719>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 52, de 25 de outubro de 2019. Estabelece procedimentos e normas para aplicação dos recursos, prestação e deliberação das contas com recurso da cobrança pelo uso de recursos hídricos, no âmbito das Agências de Bacias Hidrográficas e das Entidades a elas equiparadas do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50160>.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 56, de 04 de novembro de 2019. Altera a Portaria IGAM n° 29, de 09 de outubro de 2018, que estabelece procedimento específico para análise de processos de pedidos de renovação de portaria de outorga. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50025>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 12, de 19 de fevereiro de 2020. Altera a Portaria IGAM n° 48, de 04 de outubro de 2019, que estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=51241>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 14, de 07 de abril de 2020. Estabelece critérios para a caracterização de poços manuais e cisternas considerados intervenções sujeitas a cadastro de uso insignificante e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52620>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 21, de 08 de maio de 2020. Prorroga a delegação de competência para decidir sobre os requerimentos de outorgas e outros atos autorizativos de uso de recursos hídricos, que dispõe a Portaria IGAM n° 12/2018. Disponível em:

<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=51720>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 26, de 05 de junho de 2020. Institui a Comissão Gestora Local – CGL – no âmbito do processo de outorga coletiva de direito de uso de recursos hídricos superficiais em áreas declaradas de conflito pelo uso dos recursos hídricos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=51922>.

Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM N° 55, de 24 de setembro de 2020. Altera a Portaria IGAM n° 48, de 04 de outubro de 2019, que estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52580>.

Acesso em: out. 2021.

MINAS GERAIS. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Decreto n° 26.961, de 28 de abril de 1987. Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CERHI. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=1165>.

MINAS GERAIS. Decreto N° 41.578, de 08 de março de 2001. Regulamenta a Lei n° 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=689>



MINAS GERAIS. Decreto N° 45.818, de 16 de dezembro de 2011. Contém o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, órgão responsável por gerir o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=19954>. Acesso em: out. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto N° 46.501, de 05 de maio de 2014. Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=32675>. Acesso em: out. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto N° 47.383, de 02 de março de 2018. Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45918>. Acesso em: out. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto N° 47.705, de 04 de setembro de 2019. Estabelece normas e procedimentos para a regularização de uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49498>. Acesso em: out. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto N° 47.866, de 19 de fevereiro de 2020. Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50864>. Acesso em: out. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto N° 48.160, de 24 de março de 2021. Regulamenta e cobrança pelo uso de recursos hídricos no Estado e dá outras providências. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.htm?tipo=DEC&num=48160&comp=&ano=2021>.

MINAS GERAIS. Decreto N° 48.209, de 18 de julho de 2021. Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=53922>. Acesso em: out. 2021.

MINAS GERAIS. Lei N° 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>. Acesso em: out. 2021.

MINAS GERAIS. Lei N° 21.972, de 21 de janeiro de 2016. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA – e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=40095>. Acesso em: out. 2021.

SEMAD. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. FEAM. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. IEF. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM n° 2.466, de 13 de fevereiro de 2017. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=43718>.

SEF. SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA. SEMAD. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Resolução Conjunta SEF/SEMAD/IGAM n° 4.179, de 29 de dezembro de 2009. Dispõe sobre os procedimentos administrativos relativos à arrecadação decorrente da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais (CRH/MG), e dá outras providências. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/cobranca/novomenu/resolucao-conjunta-sef-semad-igam-4179.pdf>.

SEMAD. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. SEPLAG. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO. SEF. SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA. IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Resolução Conjunta SEMAD/SEPLAG/SEF/IGAM n° 1.349, de 01 de agosto de 2011. Institui a Comissão Técnica de Avaliação e Acompanhamento dos Contratos de Gestão assinados entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas e as Agências de Bacias Hidrográficas ou Entidades a elas Equiparadas. Disponível em: <http://www.comitespcj.org.br/images/Download/Res-Conj-SEMAD-SEPLAG-SEF-IGAM-1349-11.pdf>.

SEMAD. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Resolução Conjunta SEMAD-IGAM n° 1.548, de 29 de março de 2012. Dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado. Disponível em: <http://igam.mg.gov.br/images/stories/CTIG/4-r-c-semad-igam-no-1548-versao-publicada.pdf>.

Outras referências



ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Histórico da Cobrança. 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/cobranca/historico-da-cobranca>.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas Esgotos da ANA, 2013. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/> Acesso em: out. 2018.

CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo - Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas. Relatório Técnico. 2019.

DO AMARAL, F. C. S. et al. Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais. Embrapa Solos-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2004.

GERUR. GERÊNCIA DE REGULAÇÃO DE USOS DE RECURSOS HÍDRICOS. Planilha de outorgas dos municípios integrantes das bacias SM1, MU1 e Leste. 2021. Recebido por meio digital

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa Hidrogeológico Região Sudeste. Escala 1:1.180.000. 2015. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_hidrogeologico_e_hidroquimico/mapas/regionais/sudeste_hidrogeologico.pdf. Acesso em: jan. 2019.

IDE-SISEMA, Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>. Acesso em: out. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Manual Econômico-Financeiro da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. 2009. Disponível em: http://cbharaguari.org.br/uploads/3_gestao_das_aguas/1_instrumentos_de_gestao/2_cobranca/manual_economico.pdf.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Manual de Procedimentos Técnicos para Aplicação de Recursos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos/cobranca/arquivos-cobranca/deliberacao-cerh-mg-no-216-09-manual.pdf>.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Normativos legais sobre a Cobrança pelo uso da água. 2020. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas/cobranca-pelo-uso-de-recursos-hidricos/1456-normativos-legais-sobre-a-cobranca-pelo-uso-da-agua>. Acesso em: nov. 2021.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório de Diagnóstico. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2021a.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório de Prognóstico. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2021b.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório das Consultas Públicas de Diagnóstico. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2021c.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório da Consulta Pública de Prognóstico. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2021d.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório das Consultas Públicas de Alternativas de Enquadramento. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2021e.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório de Alternativas de Enquadramento. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2021f

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Programa Preliminar para Efetivação do Enquadramento. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2022.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório do Plano de Ação. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2022a.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório das Consultas Públicas do Programa Preliminar para Efetivação do Enquadramento. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2022b.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Relatório das Consultas Públicas do Plano de Ação. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente. 2022c.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicadas. Ministério da Economia. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/>. Acesso em: 23 set. 2021.

LASMAR, B.; FRICHE, G.; COSTA, M.; BONACCORSI, M.; OLIVEIRA, I. O Índice de Regularização Ambiental Hídrico de empreendimentos fiscalizados – IRA HÍDRICO – como ferramenta para planejamento estratégico e formulação de políticas ambientais regionalizadas em Minas Gerais. Revista Mineira de Recursos Hídricos, v. 1, n. 2, 9 fev. 2021. Disponível em: <http://rmrh.igam.mg.gov.br/ojs3/index.php/NM/article/view/33>. Acesso em: 01 nov. 2021.

LIMA W. & ZAKIA, M.J.B. 2001. Hidrobiologia de matas ciliares. In Matas ciliares conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho, eds.). Edusp; FAPESP, São Paulo, p33-44.

MOTA, A. O. Proposição Metodológica para Avaliação da Implementação de Planos Diretores de Recursos Hídricos. Dissertação – Universidade Federal de Minas Gerais. 2018. Disponível em: <http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/reunioes/uploads/qDe92BG5djkjZobGFI1wMYxWcn638U1-.pdf>.



OCDE. ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Brasil: Caminhos a seguir. Paris: Éditions OCDE, 2017. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264288423-pt>.

PMI, Project Management Institute. Strategic and tactical planning in successful environmental project management. Seminars & Symposium. 2002. Disponível em: <https://www.pmi.org/learning/library/strategic-tactical-planning-environmental-pm-126>. Acesso em: 23 set. 2021.

SILVA, M. T. L. Adaptação e aplicação do índice de conformidade ao enquadramento (ICE) de cursos d'água [manuscrito] / Marcela Teixeira Lopes Silva. - 2017.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. REGA: Revista de Gestão de Água da América Latina, 1(1): 59-73. 2004.





PROFILL

A. Iguaçu, 451, 6o andar, Petrópolis.
Porto Alegre - RS. CEP: 90470-430

Fone | Fax: (51) 3211-3944
www.profill.com.br