

Diagnóstico e Prognóstico - vol. 2

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS



Imagem de Alexander Sezko

2026-2045

PARTE I - Diretrizes e Estratégias para o Aprimoramento do
Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS

COORDENAÇÃO GERAL
MARCELO DA FONSECA
JEANE DANTAS DE CARVALHO

ORGANIZADORES
ALLAN DE OLIVEIRA MOTA
NÁDIA ANTÔNIA PINHEIRO SANTOS

**Diretrizes e Estratégias para o
Aprimoramento do Sistema Estadual
de Gerenciamento de Recursos
Hídricos**

BELO HORIZONTE
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS

©Instituto Mineiro de Gestão das Águas – Igam

Governo do Estado de Minas Gerais

Mateus Simões

Romeu Zema Neto (até maio 2026)

Governador

Clara Oyamaguchi Pinheiro de Araújo Moreira

Chefe de Gabinete

Thiago Figueiredo Santana

Diretor de Gestão e Apoio ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Semad

Lyssandro Norton Siqueira

Marília Carvalho de Melo (até dezembro de 2025)

Secretário

Jeane Dantas de Carvalho

Diretora de Planejamento e Regulação

Wanderlene Ferreira Nacif

Diretora de Operações e Eventos Críticos

Instituto Mineiro de Gestão das Águas – Igam

Marcelo da Fonseca

Diretor-Geral

Nathalia Milagre Hazan

Diretora de Administração e Finanças

Ficha catalográfica

COORDENAÇÃO GERAL

Marcelo da Fonseca
Jeane Dantas de Carvalho

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Allan de Oliveira Mota
Nádia Antônia Pinheiro Santos

EQUIPE TÉCNICA

Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Adriana Francisca da Silva
Adriana de Fátima Teixeira Guimarães
Albert Antônio Andrade de Oliveira
Alessandra de Oliveira Silva
Alexandre Magrineli dos Reis
Allan de Oliveira Mota
Amanda Ogando Dias
Ana Cláudia Schneider Raslan
Ana Luíza Jardim Botelho Fantoni
Anderson do Carmo Diniz
Andreia Rodrigues Frois
Antônio Alves de Araújo Filho
Átalo Pinto Coelho Durso
Bernardo do Vale Beirão
Bruno Roberto Campos Soares
Camila Cândida Zanon Gomes
Camila Eliane Torres Lacerda
Carlos Eduardo de Moraes
Caroline Matos da Cruz Correia
Ciro Leonardo Coelho
Clara Oyamaguchi Pinheiro de Araújo
Clarissa Bastos Dantas
Daniela Campos de Filippa
Danúbia Gonçalves Cardoso
Débora Carolina Pereira de Souza
Eduardo de Araújo Rodrigues
Fabiana Monteiro de Moura Fernandes Campos
Fabrizia Rezende Araújo
Felipe Silva Marcondes
Flávia Silva Pacheco Fernandes
Gerson Araújo Filho
Giselle Aparecida Teixeira Machado
Giuliane Carolina de Almeida Portes
Gustavo Luiz Godoi de Faria Fernandes
Heitor Soares Moreira
Isabella Sophia Cecílio Lemes
Isadora Pinho Tavares De Filippa
Ísis Daiana Aparecida Barroso

Igam
Rodovia João Paulo II, nº 4143 - Bairro Serra Verde
Belo Horizonte - Minas Gerais
CEP: 31630-900
<http://www.igam.mg.gov.br>

Ivone de Sousa Nascentes Morgado
Jackson Rodrigues Primo
Jany Regis Lara
Jeane Dantas de Carvalho
Jeane Sabrina Maia
Júlia Barbosa Machado
Júlia Nunes Costa Gomes
Juliana Maria Lopes dos Santos
Katiane Cristina de Brito Almeida
Leandro Pinheiro Calil
Lilian Márcia Domingues de Resende
Lívia Fernanda Castro Nehmy
Lívia Ribeiro Costa
Lucas Martins Sathler Berbert
Luísa Costa Martins Vieira
Luíza Pinheiro Rezende Ribas
Marcela Peruzzo de Souza
Marcelo da Fonseca
Marconi Rocha da Silveira
Maria de Lourdes Amaral Nascimento
Mariana Elisa Vieira de Souza
Marianne da Cunha Barros
Marlon Aloise Henrique de Holanda
Maurilio César De Faria
Micael de Souza Fraga
Michael Jacks de Assunção
Michelle Calazans Oliveira
Nádia Antônia Pinheiro Santos
Nathália Milagre Hazan
Pâmela Desirré Bernardes
Patrícia Gaspar Costa
Paula Pereira de Souza
Paulo César Lopes
Priscila Cury Ribeiro
Robson Ferreira Bastos Morato
Robson Rodrigues dos Santos
Rodrigo Bastos Lopes dos Reis
Rosa Matheus Duarte Santos
Rosane de Moraes
Rosângela Pereira dos Santos
Sandra Aparecida Moreira Scheffer
Sérgio Pimenta Costa
Sônia de Souza Ferreira
Sylvia Thereza
Tayná Uber da Silva
Thiago Figueiredo Santana
Túlio Bahia Alves
Vanessa Kelly Saraiva
Vanilda Dalminda dos Santos Moreira
Vinicius Latini Moreira
Vladimir Rabelo Lobato e Silva

Igam
Rodovia João Paulo II, nº 4143 - Bairro Serra Verde
Belo Horizonte - Minas Gerais
CEP: 31630-900
<http://www.igam.mg.gov.br>

Wagner Antunes de Oliveira
Walcrislei Vercelli Luz
Wanderlene Ferreira Nacif
Wesley Mota França
Wyllian Giovanni de Moura Melo

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Ana Angélica de Castros Reis
Brena Araujo Martins Louback
Carina Aparecida Silva Damasceno
Eder Pereira Oliveira
Fabiana Gonçalves Moreira
Gustavo Endrigo de Sá Fonseca
Janaina dos Santos Teófilo
Larissa Madureira Martins
Luísa Cortes Grego
Marcela de Barros Riccio
Patrícia Pascoal Goulart
Renata Maria de Araújo

COMITÊ GESTOR

Allan de Oliveira Mota
Amanda Ogando Dias
Éder Rocha Coura
Gabriel Lucas Martins
Ivone de Sousa Nascentes Morgado
Janaína dos Santos Teófilo
Lívia Ribeiro Costa
Nádia Antônia Pinheiro Santos
Nathália Milagre Hazan
Patrícia Pascoal Goulart

CÂMARA TÉCNICA ESPECIALIZADA DE PLANEJAMENTO

Arnaldo Correia da Silva Filho
Carolina Gonçalves
Carolina Lobello Lorensini
Denio Drummond Procópio
Guilherme da Silva Oliveira
Gustavo Alvarenga Rodrigues
Ivan Tavares de Melo Filho
Jhonata Soares Coelho
Maria Eduarda Rodrigues da Cunha e Gonçalves
Pedro Tavares Lima
Sylvio Luiz Andreozzi
Valter Vilela Cunha

Igam
Rodovia João Paulo II, nº 4143 - Bairro Serra Verde
Belo Horizonte - Minas Gerais
CEP: 31630-900
<http://www.igam.mg.gov.br>

EQUIPE EDITORIAL

Revisão

Fabiana Monteiro de Moura F. Campos
Nádia Antônia Pinheiro Santos

Design Gráfico e Diagramação

Ana Luiza Jardim Botelho Fantoni
Andreia Rodrigues Frois
Júlia Barbosa Machado
Nádia Antônia Pinheiro Santos
Robson Ferreira Bastos Morato

Imagens

Alexandre Sezko
André Almeida
Camila Barrionovo
Costa Melo
Débora Souza
Eduardo Gomes de Assis
Evandro Rodney Silva
Heitor Soares Moreira
Nádia Antônia Pinheiro Santos
Pablo Fernandes da Silva
Rafael Petriceli Coelho Lima
Yassuo Imai Segundo

Ilustrações/Ícones

ChatGPT
flaticon.com

Igam
Rodovia João Paulo II, nº 4143 - Bairro Serra Verde
Belo Horizonte - Minas Gerais
CEP: 31630-900
<http://www.igam.mg.gov.br>

Lista de Figuras

Figura 1 – Relação entre política de recursos hídricos, governança das águas, sistema de gerenciamento e gestão.....	14
Figura 2 – Metodologia aplicada à avaliação da gestão.....	18
Figura 3 – Eixos de estruturação das leis das águas.....	22
Figura 4 – Sinergia entre os sistemas nacional e estadual de gerenciamento de recursos hídricos.....	23
Figura 5 – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	25
Figura 6 – Projetos estruturadores do Governo Federal desenvolvidos em Minas Gerais.....	27
Figura 7 – Marcos dos programas federais de incentivo ao aprimoramento da gestão das águas em Minas Gerais.....	28
Figura 8 – Componentes e subcomponentes do Pacto pela Governança da Água.....	30
Figura 9 – Projetos de Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil e em Minas Gerais.....	32
Figura 10 – Estrutura do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais.....	35
Figura 11 – Principais desafios para o aprimoramento da gestão segundo entes do SEGRH-MG e usuários de recursos hídricos.....	40
Figura 12 – Estrutura de análise das necessidades de aprimoramento, organizada por necessidades, blocos e eixos.....	41
Figura 13 – Eixos de análise da necessidade de aprimoramento do SEGRH-MG.....	43
Figura 14 – Evolução institucional do Igam.....	44
Figura 15 – Estrutura organizacional do Igam.....	45
Figura 16 – Distribuição territorial das Unidades Regionais de Gestão das Águas.....	46
Figura 17 – Estrutura organizacional da Semad.....	51
Figura 18 – Câmaras técnicas do CERH-MG.....	54
Figura 19 – Histórico de criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais.....	57
Figura 20 – Reorganização dos Comitês de Bacias Hidrográficas em Minas Gerais após 2023.....	58
Figura 21 – Comitês federais de bacias hidrográficas.....	60
Figura 22 – Evolução do marco legal aplicável às agências de bacia e entidades equiparadas.....	65
Figura 23 – Entidades que podem ser equiparadas às Agências de Bacia Hidrográfica.....	66
Figura 24 – Entidades equiparadas a Agências de Bacia atuantes em Minas Gerais.....	67
Figura 25 – Escala de avaliação dos Contratos de Gestão das entidades equiparadas.....	68
Figura 26 – Inovações no financiamento das entidades equiparadas.....	68
Figura 27 – Média histórica das notas de avaliação das entidades equiparadas até 2023.....	69
Figura 28 – Avanços na aplicação dos recursos da cobrança pelo uso da água.....	69
Figura 29 – Pontos fortes do modelo de atuação integrada.....	71
Figura 30 – Modelo proposto de atuação integrada para Agências de Bacia Hidrográfica.....	72

Figura 31 – Status e cronograma de consolidação dos instrumentos de gestão.....	80
Figura 32 – Sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos operado pelo Igam.....	82
Figura 33 – Etapas do monitoramento da qualidade da água superficial.....	85
Figura 34 – Rede de monitoramento superficial e sua evolução ao longo dos anos.....	87
Figura 35 – Rede de monitoramento da bacia hidrográfica do rio Doce.....	89
Figura 36 – Rede de monitoramento da bacia hidrográfica do rio Paraopeba.....	90
Figura 37 – Avaliação da qualidade da água com base nos usos.....	91
Figura 38 – Redes de monitoramento de águas subterrâneas em Minas Gerais.....	92
Figura 39 – Redes de monitoramento das águas subterrâneas em Minas Gerais.....	94
Figura 40 – Evolução do monitoramento quantitativo em Minas Gerais.....	95
Figura 41 – Rede de monitoramento quantitativo operada pelo Igam.....	96
Figura 42 – Ações de reestruturação e áreas temáticas de atuação no monitoramento meteorológico.....	100
Figura 43 – Rede meteorológicas	102
Figura 44 – Localização dos equipamentos instalados.....	102
Figura 45 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados à gestão das águas.....	107
Figura 46 – Bandeiras do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2019-2030.....	108
Figura 47 – Eixos de atuação do Plano Mineiro de Segurança Hídrica.....	109
Figura 48 – Produtos do Plano Mineiro de Segurança Hídrica.....	110
Figura 49 – Áreas prioritárias do Plano Mineiro de Segurança Hídrica.....	111
Figura 50 – Eixos de ação de adaptação às mudanças climáticas.....	113
Figura 51 – Índice Mineiro de Perigo Climático Hidrológico em Minas Gerais, 1990-2024.....	116
Figura 52 – Severidade da seca meteorológica em Minas Gerais com base no SPI-12, 1990-2024.....	118
Figura 53 – Excesso de precipitação em Minas Gerais com base no SPI-12, 1990-2024.....	120
Figura 54 – Competências de fiscalização de barragens.....	122
Figura 55 – Linha do tempo da legislação de barragens no Brasil e em Minas Gerais.....	124
Figura 56 – Instrumentos da política ambiental	126
Figura 57 – Índice de Desempenho Ambiental Municipal.....	128
Figura 58 – Interação entre o PERH-MG e os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacia.....	136

Lista de Quadros

Quadro 1 – Redes de monitoramento superficial.....	86
Quadro 2 – Tipos de barragens.....	124

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Número total de participantes das oficinas.....19

Tabela 2 – Número de servidores em exercício nas Urgas.....47

Tabela 3 – Equipe ideal por unidade do Igam.....48

Tabela 4 – Número de conselheiros capacitados.....63

Tabela 5 – Quantidade de poços de monitoramento por circunscrição hidrográfica e bacias.....93

Tabela 6 – Classificação de municípios no Índice Mineiro de Perigo Climático Hidrológico (IMPC-H).....117

Tabela 7 – Intensidade da seca.....119

Tabela 8 – Classificação da umidade.....120

SUMÁRIO

12	Apresentação
13	Introdução
17	Metodologia aplicada à avaliação da gestão
21	Fundamentos da política de recursos hídricos
24	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
34	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
39	Avaliação da efetividade da gestão das águas
42	Fortalecimento do SEGRH-MG
79	Aprimoramento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos
81	Aprimoramento da gestão da qualidade e quantidade dos recursos hídricos
106	Integração da política estadual de recursos hídricos com políticas e planos setoriais
135	Aprimoramento do gerenciamento do PERH e dos PDRHs de Bacias
138	Diretrizes e estratégias para o gerenciamento de recursos hídricos
142	Articulação deste documento com outras partes do PERH-MG 2026-2045
144	Bibliografia

APRESENTAÇÃO

O Volume 2 – Diagnóstico e Prognóstico do novo Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH-MG 2026–2045) é estruturado em quatro partes: Diretrizes e Estratégias para o aprimoramento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Parte I), Diretrizes e Estratégias para o aprimoramento dos Instrumentos de Gestão (Parte II), Plano Mineiro de Segurança Hídrica (Parte III) e Panorama das Águas (Parte IV).

Este documento apresenta a Parte I – Diretrizes e Estratégias para o aprimoramento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cujo objetivo é discutir o modelo de gestão hídrica em Minas Gerais e definir as diretrizes e estratégias para o horizonte de planejamento 2026–2045. É analisado, portanto, o grau de maturidade da implementação da **Política Estadual de Recursos Hídricos** a partir da operacionalização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH-MG), dos Instrumentos de Gestão, das ferramentas de monitoramento das águas e da transversalidade da gestão com políticas públicas correlatas.

Compreender essa estrutura e suas interdependências, assim como identificar oportunidades de aprimoramento, é fundamental para orientar um modelo de gestão hídrica mais resiliente e com capacidade para responder aos desafios atuais e futuros do Estado. Esse exercício permite compreender como a **Política Hídrica**, a **Governança das Águas**, o **Sistema de Gerenciamento** e a **Gestão** operam de forma interligada, direcionando a modernização institucional e o fortalecimento das instâncias deliberativas (Conselho Estadual de Recursos Hídricos e Comitês de Bacias Hidrográficas) e executivas (órgãos gestores).

Mais do que um diagnóstico técnico, esta publicação é um convite à reflexão sobre os caminhos para o fortalecimento da governança hídrica no Estado, tendo como eixo norteador a **segurança hídrica**.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INTRODUÇÃO

Imagem de Pablo Fernandes da Silva

1 INTRODUÇÃO

A Política de Recursos Hídricos, a Governança das Águas, o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a Gestão Hídrica formam um conjunto integrado e interdependente de conceitos, no qual cada elemento cumpre uma função específica e complementar (Figura 1).

Figura 1 – Relação entre a Política de Recursos Hídricos, a Governança das Águas, o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a Gestão



Fonte: Gerado com o apoio da IA.

A **Política de Recursos Hídricos** estabelece os princípios, objetivos e diretrizes que orientam, em um nível estratégico, como a água deve ser tratada no país — definindo, por exemplo, a água como um bem público, a gestão descentralizada e participativa e a bacia hidrográfica como a unidade territorial de planejamento (Lei nº 9.433/1997 e Lei nº 13.199/1999).

A partir dessa base normativa, desenvolve-se a **Governança das Águas**, que corresponde aos arranjos institucionais, aos processos decisórios e aos mecanismos de participação social que garantem legitimidade às ações do setor (EMPINOTTI et al., 2021). É na governança que se organiza “quem decide, como decide e com quais critérios”.

O **Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH-MG)** reúne órgãos federais, estaduais e municipais, além de conselhos nacional e estaduais, comitês de bacias e agências de água para dar materialidade à governança das águas.

A **Gestão das Águas** corresponde ao nível operacional desse sistema, em que as diretrizes da Política, as decisões da governança e as estruturas dos sistemas de gerenciamento se materializam em ações concretas. É na gestão que se executam os instrumentos previstos em lei, como a outorga de direito de uso, o enquadramento dos corpos d’água, os planos de recursos hídricos e a cobrança pelo uso da água.

É na gestão que o monitoramento da qualidade e quantidade é estruturado e implementado para dar suporte à tomada de decisão. Em outras palavras, a gestão transforma princípios e decisões em práticas efetivas voltadas à garantia da segurança hídrica, equilibrando os múltiplos usos, prevenindo conflitos e promovendo o uso sustentável da água.

Analisar essa estrutura, compreender como ela se inter-relaciona e buscar formas de aprimorá-la é importante para fortalecer a efetividade da política pública de recursos hídricos, garantir maior coerência entre os diferentes níveis decisórios, institucionais e operacionais, e assegurar que a gestão das águas responda de forma integrada aos desafios contemporâneos — como segurança hídrica, mudanças climáticas e eventos extremos. Essa reflexão permite identificar lacunas, alinhar a aplicação dos instrumentos, qualificar processos e orientar ações estratégicas capazes de transformar diretrizes legais em resultados concretos para a sociedade e para os territórios.

É nesse contexto que este documento apresenta uma análise do modelo de gestão de Minas Gerais, considerando seu estágio atual, seus desafios operacionais e as oportunidades de aprimoramento. O objetivo é oferecer subsídios técnicos e políticos para orientar diretrizes e estratégias que contribuam para a modernização da gestão e para o fortalecimento da governança hídrica no Estado.

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Analisar a estrutura do SEGRH-MG e sua interação com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), identificando gargalos e sinergias de governança;
- Discutir mecanismos para o aprimoramento do SEGRH-MG, visando o fortalecimento de suas competências institucionais;

- Avaliar a capacidade de integração dos entes do sistema e o alinhamento das ações com os compromissos globais assumidos pelo Estado, bem como com as políticas setoriais;
- Desenvolver estratégias para a implementação e o acompanhamento efetivo do Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH-MG 2026-2045;
- Discutir o arranjo necessário para garantir sustentabilidade financeira e resiliência ao sistema diante dos desafios projetados até 2045.

Este documento está organizado em sete capítulos, além desta introdução, conforme descrito a seguir:

- **Capítulo 2 – Metodologia Aplicada à Avaliação da Gestão:** Apresenta a metodologia utilizada para a elaboração deste documento;
- **Capítulo 3 – Fundamentos da Política:** Aborda os princípios e diretrizes que orientam a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- **Capítulo 4 – Estrutura do Sistema Nacional de Gerenciamento:** Detalha a organização e funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e sua relação com os sistemas estaduais;
- **Capítulo 5 – Estrutura do Sistema Estadual de Gerenciamento:** Apresenta a configuração e as competências do SEGRH-MG;
- **Capítulo 6 – Avaliação da Efetividade da Gestão:** Constitui o eixo central da análise, ao avaliar a gestão hídrica em diferentes dimensões — institucional-legal, capacidades estatais, instrumentos e mecanismos de gestão e relação Estado-sociedade. Analisa também a articulação com políticas setoriais;
- **Capítulo 7 – Diretrizes e Estratégias:** Consolida as recomendações para o fortalecimento da governança hídrica no próximo ciclo de planejamento (2026-2045);

- **Capítulo 8 – Articulação deste documento com outras partes do PERH-MG 2026-2045:** Descreve a integração da Parte I com as demais partes do Plano: Diretrizes e Estratégias para o Aprimoramento dos Instrumentos de Gestão (Parte II), Plano Mineiro de Segurança Hídrica (Parte III) e Panorama das Águas (Parte IV), garantindo coerência estratégica e operacional.



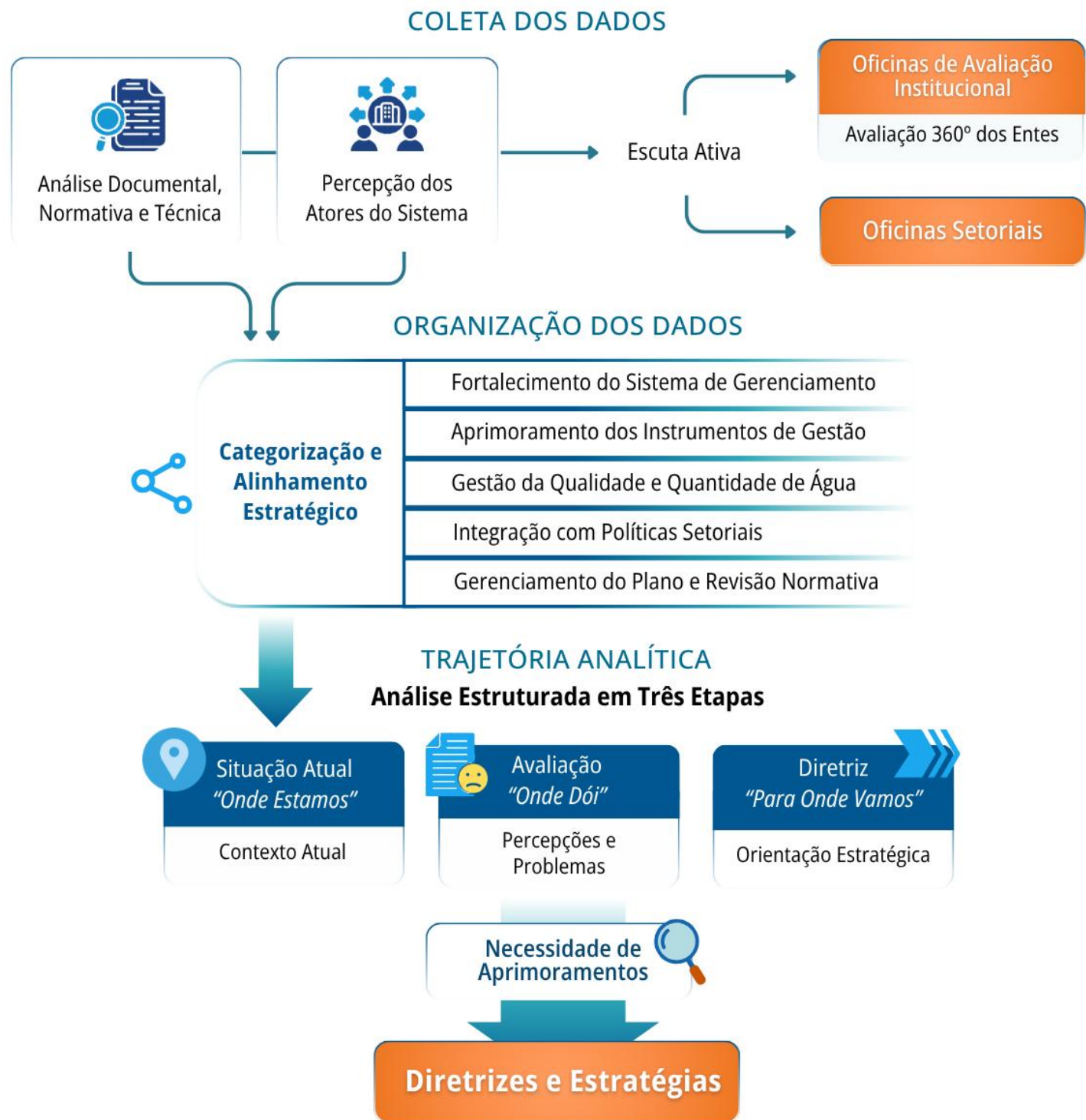


METODOLOGIA APLICADA À AVALIAÇÃO DA GESTÃO

2 METODOLOGIA APLICADA À AVALIAÇÃO DA GESTÃO

A Figura 2 apresenta a metodologia desenvolvida para a elaboração deste documento, fundamentada na análise documental — de natureza normativa e técnico-operacional — e nos resultados das oficinas temáticas realizadas com a participação dos entes do SEGRH-MG e com os diferentes setores usuários de água. Essas informações serviram de base para o diagnóstico integrado do sistema e da gestão, possibilitando definir diretrizes e estratégias que nortearão a implementação do PERH-MG 2026–2045.

Figura 2 – Metodologia aplicada à avaliação da gestão



Fonte: Gerada com o apoio da IA.

2.1 Coleta de dados

Análise documental

A análise documental consistiu em uma revisão normativa e técnico-operacional de um conjunto de documentos oficiais produzidos, principalmente, pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) e pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Foram examinados relatórios de gestão, normas, planos de bacias hidrográficas, bases de dados e diretrizes de políticas públicas, com o objetivo de compreender o arcabouço institucional, bem como a situação da implementação dos instrumentos de gestão e as práticas adotadas no Estado no contexto da governança hídrica e de áreas correlatas.

Oficinas temáticas

As oficinas temáticas, realizadas ao longo de 2024 e 2025, foram estruturadas em duas frentes complementares:

I - Oficinas de avaliação do SEGRH-MG

Realizadas ao longo de 2023 e 2024, de forma presencial, as oficinas tiveram como objetivo analisar o funcionamento e o desempenho do SEGRH-MG, com foco na eficiência das instituições que o compõem, na articulação entre seus integrantes e na efetividade da implementação dos instrumentos de gestão.

A metodologia adotada baseou-se na avaliação 360°, contemplando a análise da atuação individual (autoavaliação) e a avaliação cruzada entre os entes do SEGRH-MG, de modo que todos os participantes foram avaliados e também atuaram como avaliadores (Igam, 2024).

Imagem arquivo Gplan



II - Oficinas Setoriais e com a sociedade civil organizada:

Essas oficinas foram realizadas de forma on-line em abril de 2025 e consistiram em espaços de diálogo técnico com os diferentes segmentos de usuários de recursos hídricos e representantes da sociedade civil, com o objetivo de identificar desafios específicos e demandas setoriais relacionadas à segurança hídrica. Para ampliar a participação e garantir maior capilaridade, foi disponibilizado um formulário eletrônico, possibilitando a coleta de contribuições remotas de atores de todas as regiões de Minas Gerais (Igam, 2026).

O número de participantes das oficinas dos itens I e II está especificado a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Número total de participantes das oficinas

Oficinas	Nº de participantes
Avaliação do SEGRH-MG	156
Setorial	190
Formulário	37
Total	383

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para acessar os relatórios de cada oficina, visite o **Portal Infohidro**, portal oficial de informações sobre os recursos hídricos de Minas Gerais:

- Relatório da Oficina de Avaliação do SEGRH-MG
- Relatório das Oficinas Setoriais e da Sociedade Civil

2.2 Organização dos dados

A organização dos dados e das discussões foi estruturada conforme os eixos programáticos do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2022–2040), de modo a assegurar a coerência metodológica entre as diferentes escalas de planejamento. Essa abordagem favorece a análise integrada dos temas, ao mesmo tempo em que garante a interoperabilidade do plano estadual com as diretrizes federais (Igam, 2024). Nesse contexto, o agrupamento das informações seguiu as categorias apresentadas a seguir:

- **Fortalecimento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Inclui a análise das instituições do SEGRH-MG (Órgãos gestores, conselhos e agências), da mobilização social (comunicação, capacitação, educação ambiental) e da inovação, ciência e tecnologia.
- **Aprimoramento e implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.** Discute a situação da implementação e integração dos instrumentos de gestão previstos em lei.
- **Gestão da Qualidade e da Quantidade dos Recursos Hídricos.** Focada no monitoramento quali-quantitativo e na eficiência do uso da água.
- **Integração da Política Estadual de Recursos Hídricos com Políticas e Planos Setoriais.** Analisa a articulação com outras políticas públicas e atores econômicos.
- **Gerenciamento do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos planos de bacias.** Voltada à gestão executiva do plano, como o monitoramento das metas e a avaliação da implementação.

Cada eixo de análise permitiu identificar um conjunto de necessidades de aprimoramento, as quais constituem o objeto de análise do Capítulo 6.

2.3 Trajetória analítica

A avaliação da efetividade do gerenciamento de recursos hídricos, objeto de discussão deste documento, seguiu uma trajetória analítica estruturada em três fases:

- **Situação atual – onde estamos:** apresenta a caracterização do tema em análise, bem como o seu estado atual de desenvolvimento.
- **Avaliação da gestão – onde dói:** analisa os desafios atuais e futuros, os quais se traduzem em necessidades de aprimoramento.
- **Diretrizes estratégicas – para onde vamos e como vamos:** define as diretrizes estratégicas a partir dos desafios identificados, orientando o aprimoramento da gestão. Essas diretrizes apresentam vinculação direta com as ações a serem detalhadas no Volume III – Plano de Ação do PERH-MG 2026–2045.

2.4 Consolidação das diretrizes e estratégias

A avaliação de cada tema é sistematizada em um conjunto único de diretrizes, indicando as respectivas estratégias de aprimoramento para a efetiva gestão. As diretrizes definidas apresentam vinculação direta com as ações a serem detalhadas no Volume III – Plano de Ação do PERH-MG 2026–2045.

Imagem de Eduardo Gomes de Assis





FUNDAMENTOS DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS

3 FUNDAMENTOS DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS

As Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, instituídas respectivamente pela Lei nº 9.433/1997 e pela Lei nº 13.199/1999, estruturam-se em três eixos principais (Figura 3):

- i) **Fundamentos, objetivos e diretrizes:** que estabelecem os princípios básicos para a gestão das águas.
- ii) **Instrumentos de gestão:** que definem os mecanismos para regular e assegurar o uso sustentável e a proteção dos recursos hídricos, sistematizando e disponibilizando dados sobre a oferta (disponibilidades) e a demanda (usos) de água. Os instrumentos são fundamentais para apoiar o planejamento e a tomada de decisão. Sua implementação deve ocorrer de forma integrada, com cada instrumento apoiando os demais.
- iii) **Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos:** apresenta o arranjo institucional da gestão, formado pelas instâncias consultivas, deliberativas e executivas, e define os papéis e as regras de atuação de cada ente do sistema.

Figura 3 - Eixos de estruturação das leis das águas



Fonte: Gerada com o apoio da IA.

3.1 Fundamentos, objetivos e diretrizes

As Políticas (Nacional e Estadual) compartilham o objetivo de assegurar, à atual e às futuras gerações, disponibilidade hídrica em padrões de qualidade adequados aos usos, além de atuar na prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos.

Em relação aos fundamentos, ambas as políticas estabelecem:

- A água como bem de domínio público;
- A água como um recurso natural limitado;
- A água como recurso dotado de valor econômico, social e ambiental;

- A garantia dos usos múltiplos das águas;
- A gestão descentralizada, participativa e integrada, envolvendo o poder público, os usuários e a sociedade civil no planejamento e na execução;
- O consumo humano e a dessedentação de animais como usos prioritários em caso de escassez;
- A bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento.

É importante considerar que, no âmbito estadual, as bacias hidrográficas são subdivididas em Circunscrições Hidrográficas (CH). As CHs, por sua vez, são unidades territoriais de referência para a atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas. [Maz]

Entre as diretrizes estratégicas destacam-se:

- A gestão sistemática da água, integrando a avaliação da quantidade (superficial e subterrânea) e qualidade no planejamento;
- A integração com a gestão ambiental, reconhecendo a interdependência entre os recursos naturais;
- A articulação com a gestão do território (uso do solo), dada a sua influência direta nos regimes hidrológicos e na preservação da qualidade das águas;
- A articulação com os setores usuários e com os planejamentos regional, municipal, estadual e nacional, promovendo a coerência entre as diferentes escalas de planejamento.

Compete ao governo federal e aos governos estaduais garantirem os meios institucionais e financeiros para assegurar a efetividade dessa política.

3.2 Instrumentos de gestão

A Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais é composta pelos seguintes instrumentos:

- I – Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- II – Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- III – Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;
- IV – Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes;
- V – Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- VI – Cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- VII – Compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos;
- VIII – Rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;
- IX – Penalidades.

A legislação mineira diferencia-se da federal pelo rateio de custos de obras de uso múltiplo e pelas penalidades como instrumentos formais. No entanto, enquanto a compensação a municípios (VII) e o rateio (VIII) carecem de regulamentação, as penalidades (IX) já possuem respaldo normativo (Decreto nº 47.383/2018). A discussão detalhada sobre a implementação desses instrumentos é realizada na **Parte 2 do Volume 2** deste Plano. [PMSh]

3.3 Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Compete aos **Sistemas Nacional e Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos** coordenar, planejar e implementar a política das águas, assegurando o uso racional e sustentável desses recursos (Figura 4). Em Minas Gerais, é o **SEGRH-MG** que se estrutura para garantir a implementação da gestão descentralizada e participativa das águas. As seções seguintes apresentam uma análise desses sistemas, ressaltando sua organização, competências e a necessária articulação multinível para a efetividade da gestão hídrica.

Figura 4 – Sinergia entre o Sistema Nacional e Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos



Fonte: Gerada com o apoio da IA.



SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

4 SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (SINGREH)

4.1 Marco Legal e Diretrizes

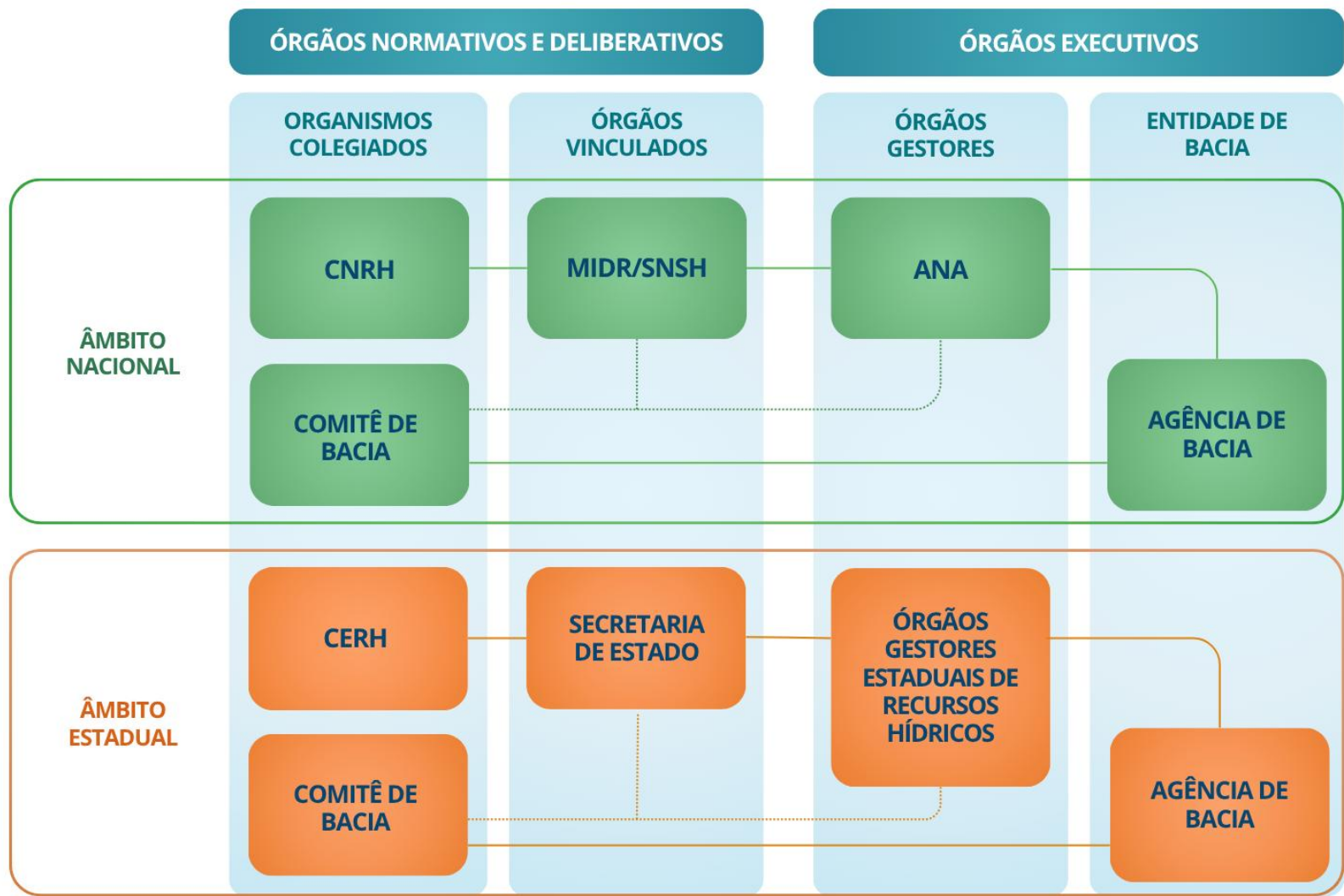
O SINGREH foi criado com o objetivo de garantir a gestão integrada e sustentável das águas no Brasil. Entre suas principais funções estão a coordenação das ações de planejamento, regulação e controle do uso dos recursos hídricos, promovendo a articulação entre os diferentes entes federativos e setores usuários. O SINGREH também é responsável por arbitrar administrativamente os conflitos relacionados ao uso da água, assegurando decisões técnicas e equitativas.

4.2 Estrutura Institucional

O SINGREH é constituído por organismos colegiados e deliberativos, além de entidades administrativas federais e estaduais, cuja missão é executar a Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme prevista pela Lei nº 9.433/1997.

O sistema é composto pelos Conselhos Nacional (CNRH) e Estaduais de Recursos Hídricos (CERH), a Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH), vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), pelos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, pelos comitês de bacia hidrográfica (interestaduais e estaduais) e pelas agências de água (Figura 5).

Figura 5 – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos



Fonte: Adaptada da ANA, 2026.

4.3. Competências e Atribuições dos Entes do SINGREH

As atribuições e competências de cada ente são:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Instância superior da hierarquia do SINGREH. Compete ao conselho a formulação da política nacional, a aprovação do Plano Nacional de Recursos Hídricos e a arbitragem, em última instância administrativa, dos conflitos entre conselhos estaduais ou entre estados e a União.

- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Instituição reguladora e executora da Política Nacional. Entre suas atribuições destacam-se a implementação dos instrumentos de gestão, como outorga de direitos de uso em rios de domínio da União e a fiscalização e, mais recentemente, a instituição de normas de referência para o setor de saneamento básico. A ANA também tem o papel de apoiar os órgãos gestores estaduais para o desenvolvimento da gestão integrada, propondo programas estruturantes, como o Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (Progestão).

- Comitês de Bacias Hidrográficas.

São os "parlamentos das águas". Os CBHs têm a competência de atuar no planejamento e gestão das águas em sua área de atuação. Cabe a eles, dentre outras atividades, deliberar, por exemplo, sobre os Planos de Bacias Hidrográficas e propor mecanismos de cobrança pelo uso da água à ANA e aos estados.

- Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH/MIDR).

Coordena a formulação e implementação de programas estratégicos de infraestrutura hídrica e da Política Nacional de Segurança Hídrica.

O **modelo de gestão** adotado baseia-se em um sistema de **governança multinível**, fato que constitui um dos principais elementos de sua complexidade. Essa característica decorre da dependência direta entre o desempenho do SINGREH e a atuação dos sistemas estaduais (Banco Mundial, 2018).

O alinhamento estratégico e a cooperação interinstitucional são fundamentais para alcançar resultados efetivos para a sociedade.

4.4 Avaliação da atuação do sistema nacional

Em 2015, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em diálogo com a ANA, elaborou o relatório *Governança dos Recursos Hídricos no Brasil*. Esse documento apresentou a análise da implementação da política hídrica brasileira considerando dois aspectos:

- a governança multinível;
- a capacidade do atual modelo de distribuição de água de manter a segurança hídrica mesmo em situações de crises ambientais e climáticas.

A OECD (2015) indica como dificuldades da implementação da política:

- **Gestão hídrica integrada em múltiplas escalas:**

Os limites administrativos (municipais, estaduais e federais) não correspondem aos limites hidrológicos de uma bacia hidrográfica. Por esse motivo é desafiador estabelecer e aplicar regras comuns de regulação da qualidade e quantidade para diferentes bacias e trechos de rios, principalmente onde a gestão é compartilhada entre a união e o Estado.

- **Conselhos de recursos hídricos:**

Estes fóruns deliberativos têm dificuldade de atuar como articuladores políticos, definindo uma agenda de acompanhamento da execução das atividades propostas nos planos. Além disso, os municípios que participam desses fóruns têm dificuldade de atuar ativamente nas discussões.

- **Comitês de Bacias Hidrográficas:**

Os CBHs ainda apresentam limitada capacidade de implementação dos planos, atuando mais como "defensores das águas" do que como articuladores estratégicos para promover o consenso na tomada de decisão.

- **Planos de recursos hídricos:**

Considerando os diferentes níveis de elaboração desses instrumentos (nacional, estadual e por bacia), os planos possuem ainda limitações no processo de elaboração, **com a ausência de critérios de priorização dos usos da água em relação a um cenário de conflito ou escassez crônica de água**, e de implementação. Além disso, a falta de recursos financeiros para a execução das atividades prejudica a sua implementação, bem como o acompanhamento das ações.

- **Cobrança pelo uso das águas:**

Os valores arrecadados, geralmente, são insuficientes para a implementação de todas as ações previstas nos planos de bacias. Além disso, o investimento do recurso da cobrança é regulado por regras e procedimentos rígidos de gastos, seguindo legislações estaduais restritivas que dificultam a execução por parte das agências de bacias.

Complementando essa análise, o Banco Mundial (2018) ressaltou a importância de estabelecer regras compartilhadas entre os estados, com uma definição clara das competências de cada ente.

Segundo o documento, um dos principais desafios do SINGREH é a estruturação dos órgãos gestores com equipes técnicas e administrativas compatíveis com a complexidade da gestão.

Por isso, recomendou-se a reestruturação das instâncias estaduais para que possam exercer suas funções estratégicas com eficiência. Além disso, aponta-se a necessidade de integrar a política de águas às demais políticas setoriais, elevando a gestão de recursos hídricos ao status de agenda estratégica nacional.

Em síntese, as recomendações para fortalecer a gestão hídrica no país incluem:

- Consolidar a gestão de recursos hídricos como prioridade estratégica nas agendas políticas nacional e estadual;
- Fortalecer as instâncias dos sistemas nacional e estaduais (especialmente os conselhos de recursos hídricos, órgãos gestores e comitês de bacias);

- Fomentar a adoção de mecanismos de precificação que reflitam o custo de oportunidade dos diversos usos da água;
- Promover a integração e o compartilhamento de dados para ampliar a transparência dos processos;
- Desenvolver planos de recursos hídricos que orientem efetivamente a alocação da água, integrando instrumentos econômicos facilitadores de sua implementação;
- Incentivar o intercâmbio de experiências entre estados e bacias para promover o aprendizado institucional contínuo.

4.5 Projetos Estruturadores do Governo Federal em Minas Gerais

Com o objetivo de aprimorar a gestão das águas e superar os desafios de estruturação dos sistemas de gerenciamento, a ANA atua como indutora do fortalecimento institucional ao fomentar projetos que potencializam a execução das políticas estaduais. Dessa forma, a agência busca mitigar lacunas estruturais por meio de suporte técnico e financeiro, reconhecendo que a eficiência do SINGREH depende diretamente da atuação dos sistemas estaduais (Figura 6).

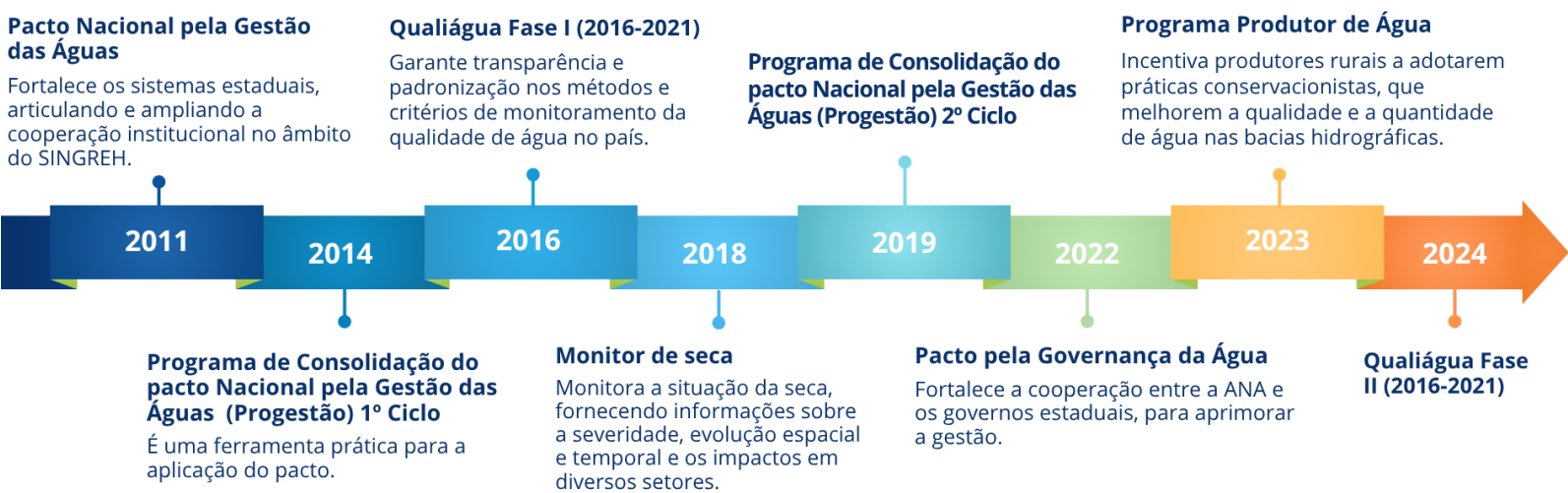
Em Minas Gerais, destacam-se iniciativas como o Progestão, o Pacto pela Governança das Águas e o Programa Produtor de Água, ferramentas essenciais para o amadurecimento institucional e a melhoria da governança hídrica mineira. A seguir, apresentam-se os principais marcos da participação do estado nesses programas, evidenciando a evolução das ações e seus impactos ao longo dos anos (Figura 7).

Figura 6 – Projetos estruturados do Governo Federal desenvolvidos em Minas Gerais



Fonte: Gerada com o apoio da IA.

Figura 7 - Principais marcos dos programas do Governo Federal de incentivo ao aprimoramento da gestão das águas no Estado de Minas Gerais



Fonte: Gerada com o apoio da IA.

Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (Progestão)

Coordenado pela ANA, o Progestão configura-se como um programa estratégico que visa fortalecer os sistemas estaduais de recursos hídricos. A adesão ao programa é voluntária e fundamenta-se na metodologia de premiação financeira como forma de incentivo ao cumprimento de metas.

Composto por **metas federativas** (comuns a todos os estados) e **metas de gerenciamento de recursos hídricos** (em âmbito estadual), os desafios são selecionados a partir da complexidade e tipologia de gestão escolhidas por cada unidade da federação (A, B, C e D). Minas Gerais está enquadrada na **tipologia D**, a mais complexa, em função da criticidade qualiquantitativa e dos conflitos de usos da água existentes em diversas bacias, dentre outros desafios. O programa possui ciclos de cinco anos e as metas são avaliadas anualmente.

As metas do Progestão são divididas em:

- **Metas de cooperação federativa (Meta 1):**

Definidas pela ANA com base em normativos legais ou de protocolos de compartilhamento de informações, abrangendo atividades como: Meta 1.1: Integração dos dados de usuários de recursos hídricos; Meta 1.2: Capacitação em recursos hídricos; Meta 1.3: Contribuição para difusão do conhecimento; Meta 1.4: Prevenção de eventos hidrológicos críticos e Meta 1.5: Atuação para Segurança de Barragens. No ciclo 3 foram incorporadas a Meta 1.6: Monitoramento hidrológico e a Meta 1.7: Fiscalização de Uso dos Recursos Hídricos.

- **Metas de gerenciamento de recursos hídricos em âmbito estadual:**

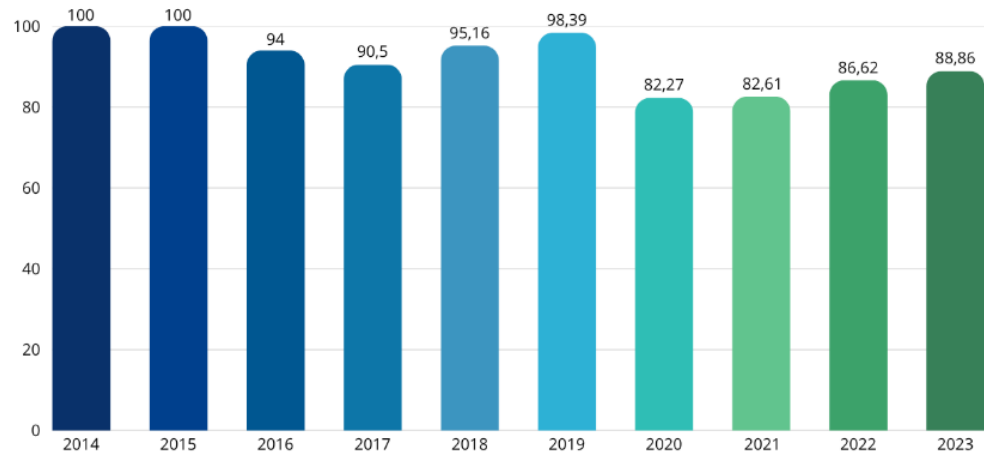
As metas foram selecionadas pelos órgãos gestores e aprovadas pelo CERH. São 32 variáveis estaduais divididas em quatro grandes grupos - Variáveis legais, institucionais e de articulação social; Variáveis de planejamento; Variáveis de informação e suporte e Variáveis operacionais. No ciclo 3, a variável “Alocação Negociada da Água” foi incluída nas variáveis operacionais.

- **Metas de investimentos:**

Essas metas foram introduzidas no 2º Ciclo para fins de investimento em sete variáveis críticas de gestão (1. Organização Institucional do Sistema de Gestão; 2. Comunicação Social e Difusão de Informações; 3. Planejamento Estratégico; 4. Plano Estadual de Recursos Hídricos; 5. Sistema de Informações; 6. Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e; 7. Fiscalização). Caso o estado realize investimentos com recursos próprios do orçamento nestas variáveis, parte desse valor retorna na certificação das metas de cooperação federativa e de gestão das águas no âmbito estadual.

A média de Minas Gerais nas certificações dos ciclos 1 e 2 foi de 91,84%, demonstrando o alto grau de comprometimento do estado com a agenda proposta pela agência nacional (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Média das certificações dos ciclos 1 e 2 do Progestão em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Estado recebeu cerca de R\$ 7,8 milhões nos ciclos 1 e 2 como bonificação, recurso que foi de extrema relevância para apoiar as ações da gestão das águas nos últimos anos. Os investimentos priorizaram a modernização da infraestrutura, a aquisição de material permanente e serviços de informática, além de viabilizar a realização de capacitação e treinamentos.

Entre os principais avanços no 2º ciclo do programa, destacam-se:

- A consolidação da política de segurança de barragens (regulamentação, cadastro, estruturação do setor);
- A estruturação de um programa contínuo de capacitação (chamado Integração dos Saberes), promovendo a internalização da importância desse processo por parte do corpo diretivo e dos servidores, visando à melhoria dos serviços prestados à sociedade;
- A expansão da rede de monitoramento da qualidade das águas;
- O fortalecimento da transparência e divulgação das informações em apoio ao relatório Conjuntura de Recursos Hídricos do Brasil;

- Finalização das etapas de elaboração de diversos instrumentos de gestão, com destaque para a universalização da cobrança pelo uso da água em todas as Circunscrições Hidrográficas (CH) do Estado;
- O fomento ao planejamento estratégico e maior acompanhamento sistemático das ações.

Minas Gerais aderiu ao Progestão em 2014 e já participou de dois ciclos de implementação: o primeiro, de 2014 a 2019, e o segundo, de 2019-2023. Atualmente, está em negociação a participação do Estado no terceiro ciclo, que deverá se estender de 2025 a 2029.

Pacto pela Governança da Água

Consolidado como um acordo estratégico, o Pacto visa estreitar a relação institucional entre a ANA e os Governos Estaduais, estabelecendo um compromisso de cooperação para uma gestão integrada e resiliente.

A Resolução ANA nº 153/2023 é o instrumento legal que institui esse pacto. Os objetivos concentram-se no:

- aprimoramento da integração da gestão em bacias hidrográficas compartilhadas entre a União e Estados;

- na padronização da regulação dos serviços de saneamento;
- no aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão, operação e manutenção da infraestrutura hídrica.

O pacto é organizado em três componentes: 1) Gestão de Recursos Hídricos; 2) Saneamento e 3) Serviços hídricos e Segurança de Barragens, sendo cada um deles subdividido em subcomponentes específicos (Figura 8).

Figura 8 – Componentes e subcomponentes do Pacto pela Governança da Água



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Pacto pela Governança em Minas Gerais

Em Minas Gerais, o pacto é uma ação de cooperação técnica que envolve a ANA, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) e o Igam, além da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (Arsae-MG). Os CBHs e as Entidades Equiparadas a Agências de bacias também são partícipes ativos nos assuntos relacionados às bacias interfederativas.

O Estado foi o 11º a aderir ao Pacto, formalizando sua participação em 1º de agosto de 2023. A assinatura do Termo de Adesão foi sucedida pela elaboração e pactuação de um Plano de Ações, desenvolvido a partir de uma metodologia participativa que mobilizou técnicos da ANA, Semad, Arsae-MG, Igam e representantes das políticas de recursos hídricos e saneamento.

A institucionalização desse planejamento estratégico deu-se por meio de uma Nota Técnica Conjunta entre a ANA, a Semad, o Igam e a Arsae-MG, formalizando a convergência de esforços necessária para superar os desafios estruturais da gestão.

O Pacto organiza e integra as intervenções da ANA em Minas Gerais, reunindo ações já desenvolvidas em programas como o Progestão, Procomitês, Qualiágua, Monitor de Secas, Sala de Situação e Programa Produtor de Água. Com isso, busca-se fortalecer o SINGREH e potencializar a atuação dos entes do sistema envolvidos nessas iniciativas.

Para tanto, o pacto prevê ações estratégicas de monitoramento, compartilhamento de dados e tecnologias de gestão, além do aprimoramento conjunto dos serviços de saneamento básico e das políticas de segurança de barragens.

As ações pactuadas visam, entre outros pontos, a:

- Unificar as bases de dados de disponibilidade hídrica e demanda em bacias compartilhadas;
- Implementar soluções tecnológicas para integração de dados de usuários com o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH);
- Alocar estrategicamente a água em bacias impactadas por estiagens;
- Implementar marcos regulatórios;
- Fiscalizar os usos de recursos hídricos;
- Gerir de forma integrada as águas superficiais e subterrâneas;
- Elaborar e revisar planos de recursos hídricos e enquadramentos de forma integrada;
- Cooperar tecnicamente para realizar obras de infraestrutura hídrica;
- Implementar capacitações institucionais para o aprimoramento da gestão.

Também estão previstas ações que visam a integração de bacias interfederativas que abrangem o Estado, como por exemplo das bacias dos Rios Paraíba do Sul, Paranaíba, São Francisco, Doce, São Marcos, Mucuri, Pardo, Verde Grande, Grande, Piracicaba e Jaguari, Pomba e Muriaé.

O Pacto não prevê novos repasses financeiros. Assim, os recursos já negociados em cada projeto continuam sendo executados conforme os contratos vigentes entre a ANA e o Estado. A proposta é unificar esforços e garantir governança sistêmica.

O Pacto pela Governança da Água em Minas Gerais é, portanto, um acordo de alto nível entre a ANA e o governo estadual, focado em fortalecer a gestão de recursos hídricos, o saneamento básico e a segurança de barragens por meio da integração de ações, compartilhamento de conhecimento e tecnologia e o aprimoramento contínuo das políticas setoriais.

Os desafios para o Pacto em Minas Gerais são múltiplos, abrangendo desde questões de articulação institucional em bacias compartilhadas e a interoperabilidade de dados até o fortalecimento da gestão integrada e a consolidação da infraestrutura de Tecnologia da Informação. Somam-se a isso desafios de capacidade financeira e de pessoal, além da necessidade de superar entraves burocráticos.

O acompanhamento de todas as ações previstas no Plano é realizado anualmente pelos pontos focais do Pacto em Minas Gerais e na ANA. São realizadas reuniões técnicas periódicas entre representantes da Agência e do Igam para alinhar a execução do Pacto e apoiar as ações em curso.

Também são realizados encontros no âmbito de Grupos de Trabalho para cada temática — a exemplo do GT-Vazões, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que envolve os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Além disso, ocorrem reuniões técnicas de alinhamento entre os órgãos gestores (ANA e Igam) e entidades equiparadas a agências de bacia sobre:

- a implementação de Salas de Situação nas bacias dos rios Paraíba do Sul e Paranaíba;
- o acompanhamento da revisão de Planos integrados;
- o compartilhamento de informações, metodologias e conhecimento para aprimorar e conferir efetividade às políticas, programas e ações relacionadas à gestão de recursos hídricos, ao saneamento básico e à segurança de barragens, inclusive para a captação de recursos que beneficiem a política das águas com ações nas bacias hidrográficas.

A execução do Pacto da Governança das Águas, no Brasil e em Minas Gerais, pode ser acompanhada pelos sites oficiais da ANA e do Igam e pelo [Painel Interativo](#).

Programa Produtor de Água

O Programa Produtor de Água (PPA) é uma iniciativa que também foi considerada no Pacto pela Governança da Água, estando inserido no componente de Conservação e Uso Racional da Água. Seu principal objetivo é promover ações integradas de recuperação de bacias hidrográficas, com foco na conservação do solo e da água, incentivando mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), por meio dos quais produtores rurais recebem apoio técnico e financeiro para a adoção de práticas conservacionistas.



Fonte: Gerado com o apoio da IA.

A “produção” de água, nesse contexto, constitui um termo genericamente utilizado, uma vez que o ciclo hidrológico é um sistema fechado. Assim, produzir água significa torná-la mais disponível aos usos múltiplos, por meio de ações que favoreçam a infiltração, a regulação do fluxo hídrico e a melhoria da qualidade da água. O Programa atua, portanto, na gestão da oferta hídrica, mediante investimentos em **Soluções Baseadas na Natureza (SBN)** e na implementação de boas práticas agrícolas, ampliando a provisão dos serviços ecossistêmicos associados à conservação ambiental.

As ações concentram-se principalmente no meio rural, onde predominam atividades produtivas que demandam estratégias capazes de conciliar a produção de alimentos, energia e fibras com a conservação da água e do solo. Nesse sentido, o Programa promove intervenções voltadas à conservação e revitalização de bacias hidrográficas, buscando melhorar a qualidade da água e regular seus fluxos naturais.

Em Minas Gerais, a implementação do Programa foi inicialmente viabilizada por meio do Acordo de Cooperação Técnica nº 04/2022/ANA, firmado em 03 de agosto de 2022, entre a ANA e o Estado para execução conjunta de ações de conservação hídrica. Esse processo resultou na publicação da Resolução Conjunta Semad/IEF/Igam nº 3.377/2025, que institucionalizou o Programa Produtor de Água de Minas Gerais e consolidou a transição da coordenação técnica e administrativa da esfera federal para a Semad e o Igam, com apoio do Instituto Estadual de Florestas (IEF), conferindo maior autonomia estadual na implementação das políticas de conservação de água e solo.

Atualmente, o Programa possui cerca de 76 projetos em andamento no Brasil, dos quais aproximadamente 45% (34 projetos) estão inseridos em Minas Gerais, evidenciando o protagonismo do estado nessa agenda (Figura 9).

Figura 9 – Projetos de PSA no Brasil e em MG



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

O Pacto pela Governança da Água prevê ainda ações de capacitação associadas ao Programa de PSA, abrangendo a formulação, execução, acompanhamento e monitoramento de projetos e bacias hidrográficas, bem como o reconhecimento das iniciativas existentes e a divulgação sistemática de dados.

A evolução do Programa em Minas Gerais demonstra o crescente engajamento institucional e social na busca por soluções sustentáveis para a gestão hídrica. Ao longo dos anos, novas metodologias foram incorporadas, incluindo a valorização dos serviços ecossistêmicos, o fortalecimento das Unidades de Gestão de Projetos (UGP) e a ampliação das ações de saneamento rural e recuperação florestal.

Nesse contexto, evidenciou-se a necessidade de integração da metodologia desenvolvida pela ANA com programas de regularização ambiental e iniciativas de revitalização de bacias hidrográficas críticas, ampliando a efetividade das ações de conservação.

O Programa Produtor de Água de Minas Gerais busca promover a conservação e recuperação dos recursos hídricos por meio do incentivo ao uso sustentável e ao manejo adequado do solo, contribuindo para a segurança hídrica das bacias hidrográficas, a melhoria da qualidade e quantidade da água e a redução de processos erosivos. Além disso, inova ao integrar as políticas de recursos hídricos, gestão ambiental e regularização ambiental, estimula a adesão voluntária de produtores rurais e fortalece mecanismos de incentivo econômico, especialmente o Pagamento por Serviços Ambientais. Dessa forma, ao alinhar-se às políticas estaduais e federais de revitalização de bacias contribui para a sustentabilidade ambiental e produtiva em Minas Gerais.

Assim, embora o Programa Produtor de Água da ANA tenha servido como referência inicial, Minas Gerais avançou na construção de um modelo próprio, caracterizado pela integração institucional e pela articulação de diferentes instrumentos de gestão ambiental e territorial para ampliar a efetividade das ações de conservação dos recursos hídricos.

PAINEL INTERATIVO

PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA

O Painel Interativo do Programa Produtor de Águas é uma ferramenta que possibilita acessar os principais dados dos projetos em execução. A plataforma oferece uma visão da situação de implementação, permitindo o acompanhamento em tempo real das metas estabelecidas e do volume de investimentos aplicados em cada iniciativa.

monitoramento em tempo real · metas · investimentos

Visão integrada para acompanhar a execução dos projetos.



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

5 SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

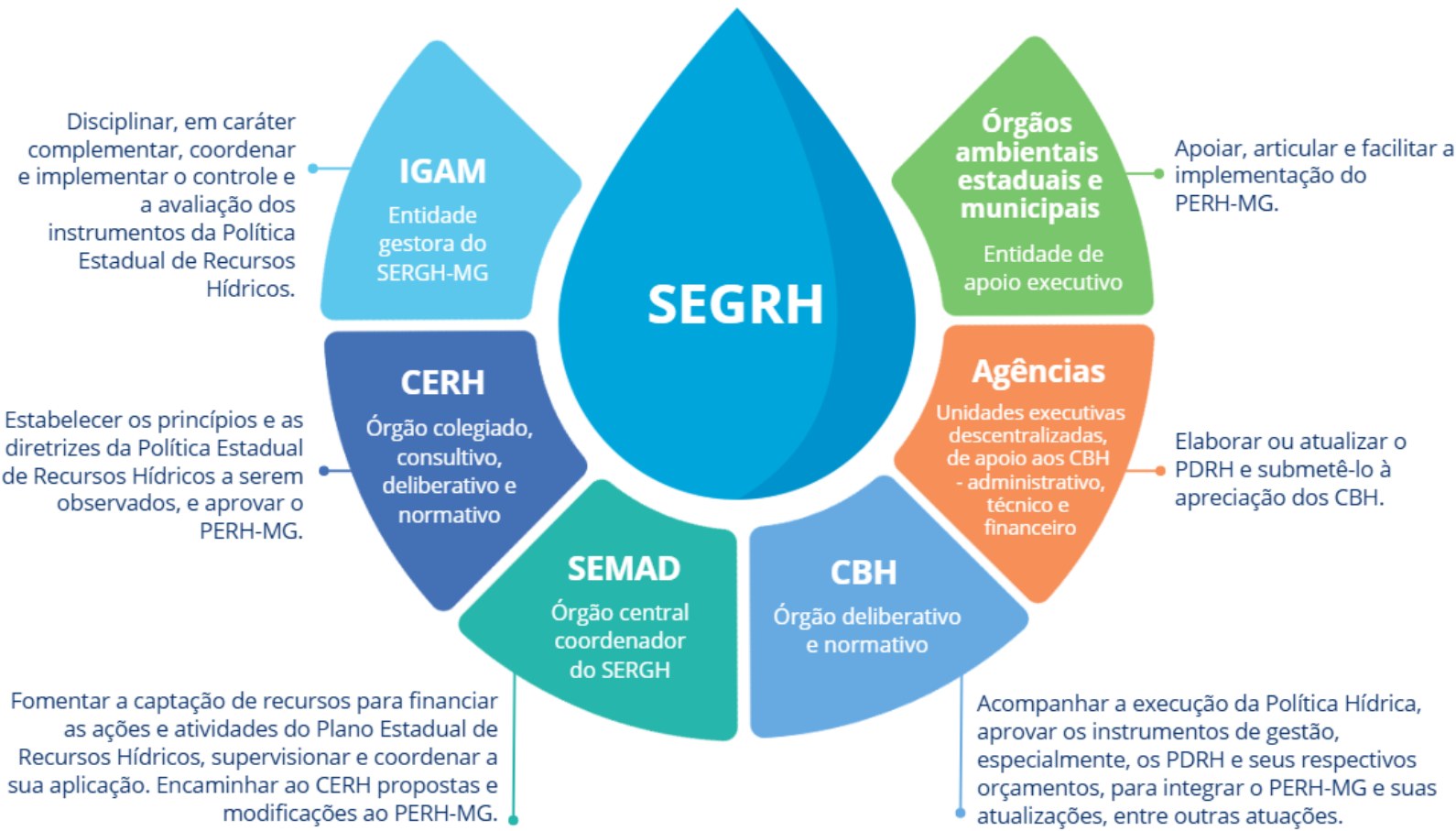
5.1 Marco Legal e Diretrizes

No âmbito estadual, o SEGRH-MG atua na execução da Política de Recursos Hídricos, garantindo que seus princípios e diretrizes sejam cumpridos. Dessa forma, o sistema coordena ações de planejamento, regulação e controle do uso das águas buscando conciliar a preservação com o desenvolvimento sustentável. Também compete a ele mediar e arbitrar administrativamente conflitos de uso hídrico, promovendo soluções técnicas e participativas. Além disso, estabelece mecanismos para viabilizar a cobrança pelo uso da água, instrumento econômico que estimula o uso racional e a sustentabilidade financeira da gestão.

5.2 Estrutura Institucional

O SEGRH-MG, de forma análoga ao sistema de gerenciamento das águas nacional, é composto pelo órgão coordenador e gestor, unidades executoras e instâncias decisórias formadas por órgãos colegiados (Figura 10). Esse arranjo tem a função de operacionalizar a administração das águas mineiras, tendo os instrumentos de gestão como o principal mecanismo para a implementação da política hídrica em todo o Estado.

Figura 10 – Estrutura do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

5.3. Competências e Atribuições dos Entes do SEGRH-MG

- **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad)**

Na condição de órgão coordenador do SEGRH-MG, compete à Semad aprovar a programação das ações de gerenciamento dos recursos hídricos, bem como submeter ao CERH-MG a elaboração ou revisão do PERH-MG. A secretaria também desempenha o papel de apoio à captação de recursos financeiros necessários para a efetivação da política, além de acompanhar atividades executadas e monitorar o cumprimento das metas e ações do plano. Atua, ainda, para zelar pela manutenção e efetividade do instrumento cobrança pelo uso da água, observadas as disposições constitucionais e legais vigentes.

- **Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam)**

Como entidade executiva do SEGRH-MG e órgão gestor, o Igam deve atuar de forma complementar à Semad na implementação e revisão das ações previstas no PERH-MG. É responsável pela execução das iniciativas sob sua governança, incluindo a coleta, o tratamento e a análise de dados hídricos por meio do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos - instrumento de gestão que centraliza as informações para subsidiar a tomada de decisão. Além disso, compete ao Instituto implementar e monitorar os demais instrumentos de gestão, bem como coordenar a Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB), em conformidade com a Lei nº 23.291/2019. O Igam presta, ainda, apoio técnico às demais entidades envolvidas na execução das ações, contribuindo para o alinhamento às diretrizes do plano e para a adoção de práticas sustentáveis de gestão das águas.

- **Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH)**

Trata-se de um órgão colegiado de caráter consultivo, deliberativo e normativo, instituído pelo Decreto nº 26.961/1987 e reestruturado pela Lei nº 13.199/1999.

Sua composição inclui, de forma paritária, representantes do poder público, dos usuários de água e de entidades da sociedade civil, refletindo a diversidade de interesses no gerenciamento das águas.

Com papel estratégico na definição dos princípios e diretrizes da política hídrica estadual, o CERH-MG também é responsável por aprovar o PERH-MG, promovendo a articulação com as entidades que integram o SEGRH-MG para a execução das ações previstas.

- **Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH)**

Os CBHs são órgãos colegiados deliberativos responsáveis pela gestão estratégica das bacias hidrográficas em suas respectivas áreas de atuação. São compostos por poderes públicos, sociedade civil e usuários de água - indústria, mineração, abastecimento, saneamento, dentre outros. Em relação ao PERH-MG, os CBHs têm a atribuição de fornecer informações e contribuições específicas sobre as condições hídricas e as demandas locais, além de acompanhar a implementação das metas em seus respectivos territórios.

- **Agência de Bacia Hidrográfica e Entidades Equiparadas**

São entes descentralizados de apoio aos CBHs, dotados de personalidade jurídica e detentores de autonomia financeira e administrativa. Em Minas Gerais, essa função é exercida, primordialmente, por Entidades Equiparadas a Agências de Bacias - organizações sem fins lucrativos que recebem as funções de Agência de Bacia por meio de Atos de Delegação emitidos pelo CERH-MG. Tais Entidades são responsáveis por apoiar tecnicamente os comitês de bacia, implementar os instrumentos de gestão e executar o respectivo plano de aplicação de recursos em sua Circunscrição Hidrográfica (CH). Além disso, exercem outras atribuições que lhes forem delegadas pelos comitês de bacia ou previstas em lei, sempre com foco na gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos.

- **Órgãos Ambientais Estaduais e Municipais**

Embora a Lei nº 13.199/1999 defina os órgãos ambientais estaduais e municipais como entes integrantes do SEGRH-MG, as competências atribuídas a esses órgãos não foram detalhadas na legislação.

No entanto, com base na atuação dessas instituições, pressupõe-se que suas competências consistam em adaptar suas ações às diretrizes e metas do PERH-MG, respeitando as particularidades e demandas locais de cada território.

No âmbito estadual, o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) é composto, além da Semad e do Igam, pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (Feam) e pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (Arsae-MG).

Essas instituições exercem funções complementares de suporte à gestão hídrica. O IEF auxilia na proteção e conservação das áreas de cobertura vegetal, contribuindo para a recarga hídrica e para a revitalização de bacias. A Feam, por sua vez, atua no controle da poluição e no licenciamento de atividades com potencial de impacto ambiental, zelando para que os efluentes e resíduos não comprometam a qualidade dos corpos d'água. Simultaneamente, a Arsae-MG colabora estrategicamente na interface entre a gestão hídrica e o saneamento básico. Sua competência de regular e fiscalizar os serviços de abastecimento e esgoto é fundamental para garantir que as metas de qualidade (enquadramento) e quantidade (outorga) previstas no planejamento hídrico sejam refletidas na prestação dos serviços aos cidadãos.

No âmbito municipal, as instituições exercem um importante papel na fiscalização e no controle de atividades que impactam os recursos hídricos em nível municipal. Além de atuarem no planejamento do uso e ocupação do solo, essas instituições têm a função de implementar o saneamento básico, fator que influencia diretamente a gestão das águas locais.

5.4 Sustentabilidade Financeira e a Nova Estrutura do Fhidro

A sustentabilidade financeira do SEGRH-MG está associada a aplicação do recurso do **Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO)**, em complemento aos

arrecadados pela cobrança pelo uso da água. O referido Fundo constitui um instrumento de financiamento de políticas públicas voltadas à conservação, recuperação e proteção dos recursos hídricos, viabilizando o apoio a programas, projetos, inclusive projetos de PSA, e ações direcionadas à melhoria das condições hídricas nas bacias hidrográficas mineiras.

A estrutura institucional do Fundo foi redefinida pela Lei nº 24.673, de 2024 e regulamentada pelo Decreto nº 49.038, de 2025, fortalecendo o seu papel como instrumento estratégico para a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, em consonância com as diretrizes e princípios estabelecidos pela Política Nacional do Meio Ambiente e pela correspondente legislação estadual.

Nesse contexto, a modernização do Fundo representa um avanço relevante ao incremento dos mecanismos de financiamento da política hídrica estadual, ao ampliar a estabilidade das fontes de recursos e a capacidade de investimento em projetos ambientais. Assim, o FHIDRO consolida-se como um pilar fundamental para a sustentabilidade financeira do SEGRH-MG, ao apoiar iniciativas voltadas à conservação, recuperação e uso sustentável dos recursos hídricos, contribuindo para a segurança hídrica, a gestão integrada das águas e a melhoria das condições ambientais das bacias hidrográficas mineiras.

5.5 A Operacionalização do Sistema e suas Condicionantes para a Avaliação da Gestão

O SEGRH-MG, conforme apresentado, estabelece a estrutura organizacional da governança das águas. No entanto, essa arquitetura, isoladamente, não é suficiente para garantir a segurança hídrica do Estado.

A boa gestão transcende a estrutura formal: ela necessita que a normatização política (governança), a execução (instituições) e as ferramentas técnicas (instrumentos) atuem de forma indissociável para assegurar a resiliência frente aos problemas enfrentados. Compreendida nessa totalidade, qualquer análise sobre sua eficiência (boa gestão dos meios) e efetividade (bons resultados), deve abandonar visões fragmentadas e adotar uma lógica de integração sistêmica.

Avaliar esse arranjo exige enfrentar a complexidade de um modelo que só se concretiza na interseção entre o planejamento e sua efetividade no território. Não basta mensurar a existência de um Plano de Bacia ou a instalação de um Comitê; é preciso diagnosticar se a capilaridade institucional do sistema é capaz de converter decisões colegiadas em segurança hídrica real e se a articulação com políticas setoriais — como saneamento e uso do solo — possui força de implementação. O desafio, portanto, reside também em identificar se os mecanismos de financiamento e os processos de tomada de decisão estão estruturados para suportar as pressões de um cenário hidrológico cada vez mais crítico.

Nesse contexto, o próximo capítulo realiza essa avaliação multidimensional, examinando a capacidade do arranjo institucional de responder aos desafios com resiliência e quais ajustes são necessários para que a governança favoreça a implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2026–2045.





AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA GESTÃO DAS ÁGUAS

6 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA GESTÃO DAS ÁGUAS

6.1 Resultados das oficinas temáticas

A avaliação da efetividade da gestão das águas baseou-se em múltiplas fontes de informação, incluindo as oficinas temáticas, conforme apresentado no Capítulo 2. Seus resultados foram organizados segundo as categorias do PNRH, detalhadas na Seção 2.2, e analisados em conjunto com as demais evidências levantadas.

Essas categorias foram organizadas como **necessidades de aprimoramento** da gestão de recursos hídricos de Minas Gerais, estrutura que orienta a análise realizada neste capítulo (Figura 11).

Figura 11 - Principais desafios para o aprimoramento da gestão segundo análise dos entes do SEGRH-MG e dos usuários de recursos hídricos



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

A discussão de cada Necessidade de Aprimoramento é estruturada em: Situação Atual, Análise dos desafios e a formulação das Diretrizes, conforme a trajetória analítica descrita na seção 2.3. O aprimoramento do marco legal, por sua vez, será abordado transversalmente em todo o documento por sua relevância sistêmica.

A estrutura de análise de cada necessidade (organizada em Necessidades, Blocos e Eixos) está sintetizada na Figura 12.

Figura 12 - Estrutura de análise de cada necessidade, organizada em Necessidades, Blocos e Eixos



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

1

NECESSIDADE DE
APRIMORAMENTO

FORTALECIMENTO DO SEGRH-MG

NECESSIDADE 1: FORTALECER A ESTRUTURA E A ATUAÇÃO DOS ENTES DO SEGRH-MG

Um arranjo institucional forte é fundamental para a boa governança do SEGRH-MG, pois é ele que promove a adequada coordenação entre as instituições que o compõe, convertendo as ações em entregas efetivas à sociedade.

Essa também é a percepção dos entes do sistema, os quais apontaram nas oficinas temáticas o fortalecimento institucional como uma das necessidades mais urgentes da gestão (54% as citações estão relacionadas a esse tema). Nesse sentido, o aprimoramento do SEGRH-MG deve pautar-se em diretrizes que promovam a articulação entre os diversos atores envolvidos, buscando a eficiência na implementação dos instrumentos de gestão, na modernização do monitoramento das águas, no uso sustentável dos recursos hídricos e no alinhamento com as políticas setoriais.

Sobretudo, é fundamental que a gestão das águas seja reconhecida, tanto pelas instâncias governamentais quanto pela sociedade civil, como uma das áreas estratégicas, dada sua capacidade de conectar, de forma interdisciplinar, diferentes políticas públicas. Afinal, o acesso à água em quantidade e qualidade adequadas aos usos é condição essencial para o bem-estar social e para o desenvolvimento sustentável do Estado.

Para organizar a análise desse diagnóstico, essa discussão foi estruturada nos seguintes eixos (Figura 13):

Figura 13 - Eixos de análise

Eixos de Análise	Entes Avaliados	Foco do Diagnóstico
Gestão e Execução	Igam e SEMAD	Capacidade técnica, concursos, infraestrutura e descentralização (URGAs/SUPRAMs)
Deliberação e Política	CERH-MG e CBHs	Qualidade das decisões, representatividade, capacitação dos conselheiros e articulação política.
Apoio e Operação	Agências/ Entidades Equiparadas	Eficiência na aplicação dos recursos da cobrança e suporte aos comitês.
Integração Territorial	Órgãos Municipais e Estaduais	O “vazio” de competências legais e a necessidade de engajamento local.
Mobilização Social e Inovação Tecnológica		Comunicação, Capacitação e Educação Ambiental. Inovação, Ciência e Tecnologia para a Gestão de Recursos Hídricos.

Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam)

Estrutura administrativa e evolução histórica

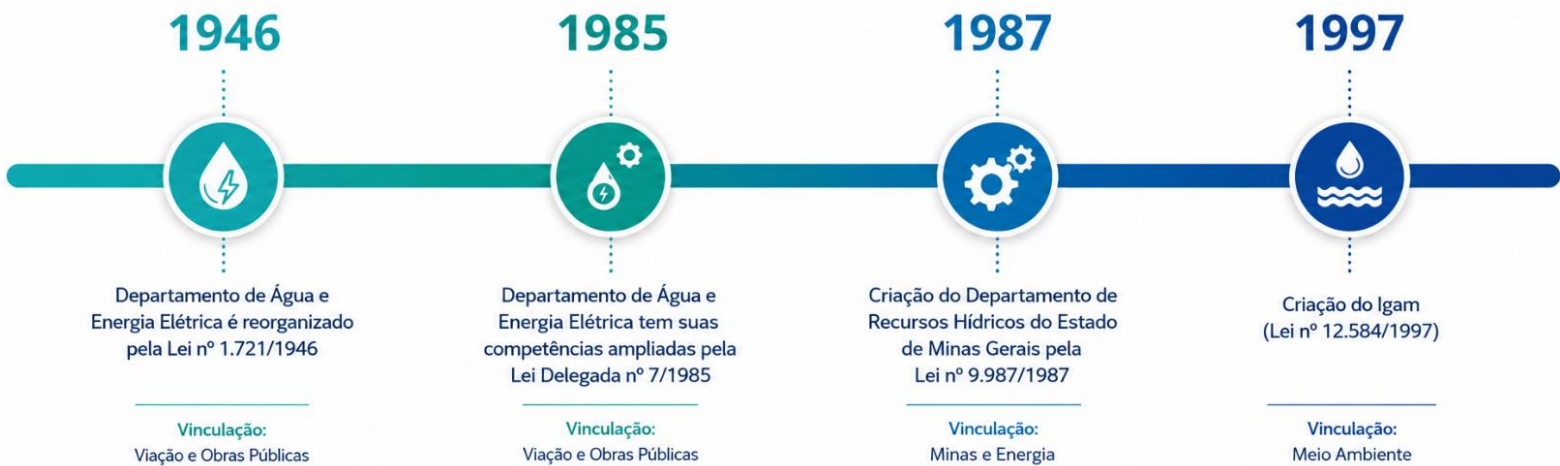
O Igam, autarquia instituída em 1997 e vinculada à Semad, possui a missão de operacionalizar a Política de Recursos Hídricos com o objetivo de promover a segurança hídrica em Minas Gerais. Sua relevância e seu papel estratégico no Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) foram reafirmados recentemente pela Lei nº 24.313/2023 e pelo Decreto nº 48.706/2023 (Minas Gerais, 2023).

A trajetória institucional do Igam tem origem no antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica, que era responsável por elaborar planos para o aproveitamento racional das reservas hídricas e das instalações existentes. Após ter suas competências ampliadas em 1985, o órgão passou a integrar, em 1987, o Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais, assumindo a responsabilidade técnica e administrativa pelo gerenciamento, fiscalização e controle do uso da água (Igam, 2011 – PERH-MG Vol. I).

Essa evolução culminou na promulgação da Lei nº 12.584/1997, que alterou a denominação do Departamento de Recursos Hídricos para IGAM, consolidando sua identidade autárquica.

Segundo o Art. 4º da referida lei, são finalidades do Instituto: I – Propor e executar diretrizes relacionadas à gestão das águas e à Política Estadual de Recursos Hídricos; II – Programar, coordenar, supervisionar e realizar estudos para a aplicação dos instrumentos de gestão das águas; III – Promover, avaliar, incentivar e executar estudos e projetos para a proteção e conservação dos recursos hídricos, visando ao uso racional e integrado (Figura 14).

Figura 14 – Evolução do Igam



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

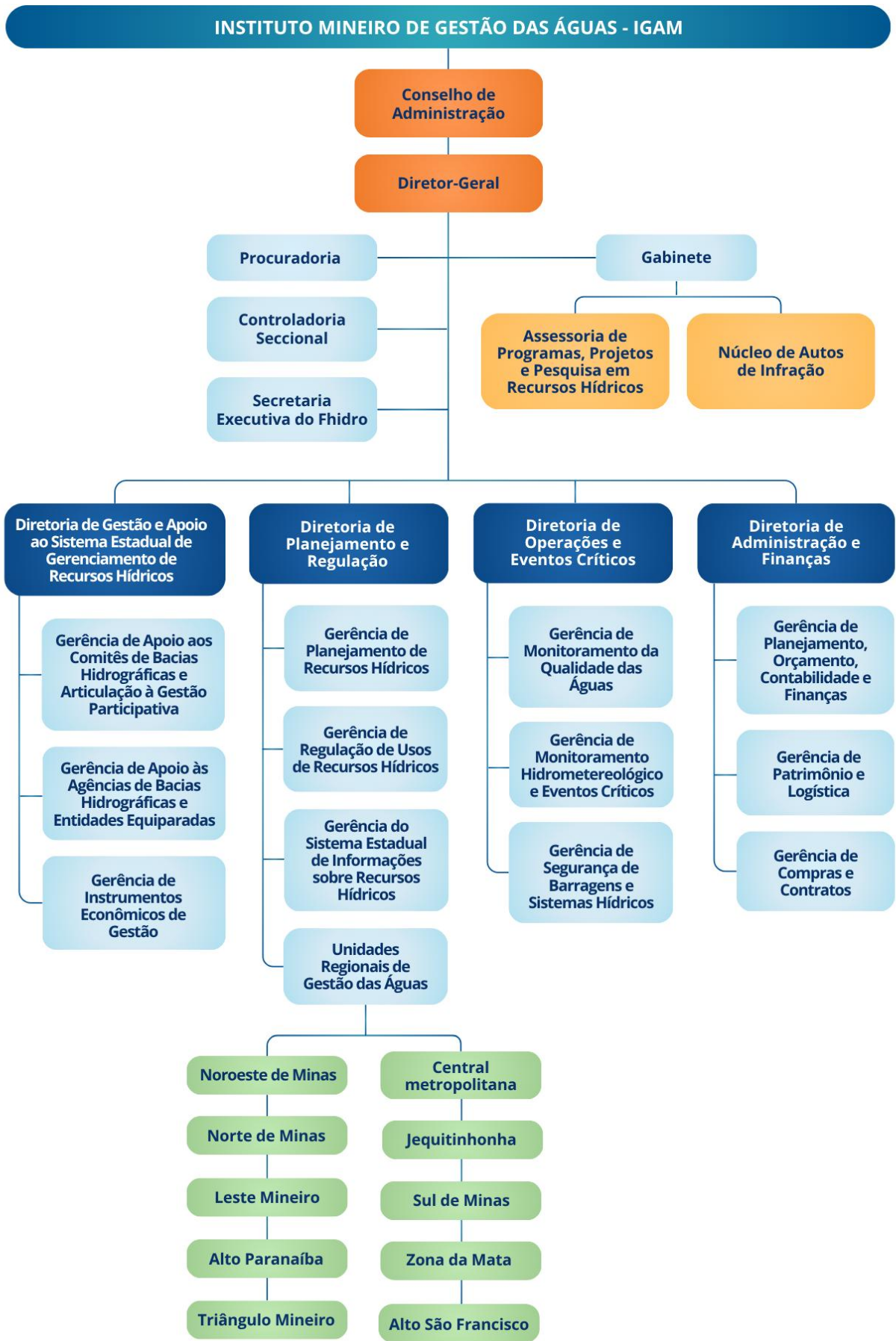
Organização institucional e equipe técnica

Atualmente, a estrutura do Igam é regida pelo Decreto nº 47.866/2020, sendo composta por (Figura 15):

- Diretoria-Geral: responsável pela gestão executiva da autarquia.
- Unidades administrativas: gabinete da Diretoria, Procuradoria, Controladoria, Auditoria Seccional, além de diretorias finalísticas — como a de Gestão e Apoio ao SEGRH, Planejamento e Regulação, Operações e Eventos Críticos e Administração e Finanças.
- Unidades Regionais de Gestão das Águas (URGAs): atualmente são dez unidades distribuídas estrategicamente pelo estado, que operam de forma descentralizada.

Elas representam o braço executivo do instituto, sendo responsáveis pela execução da política hídrica e fiscalização dos usos da água.

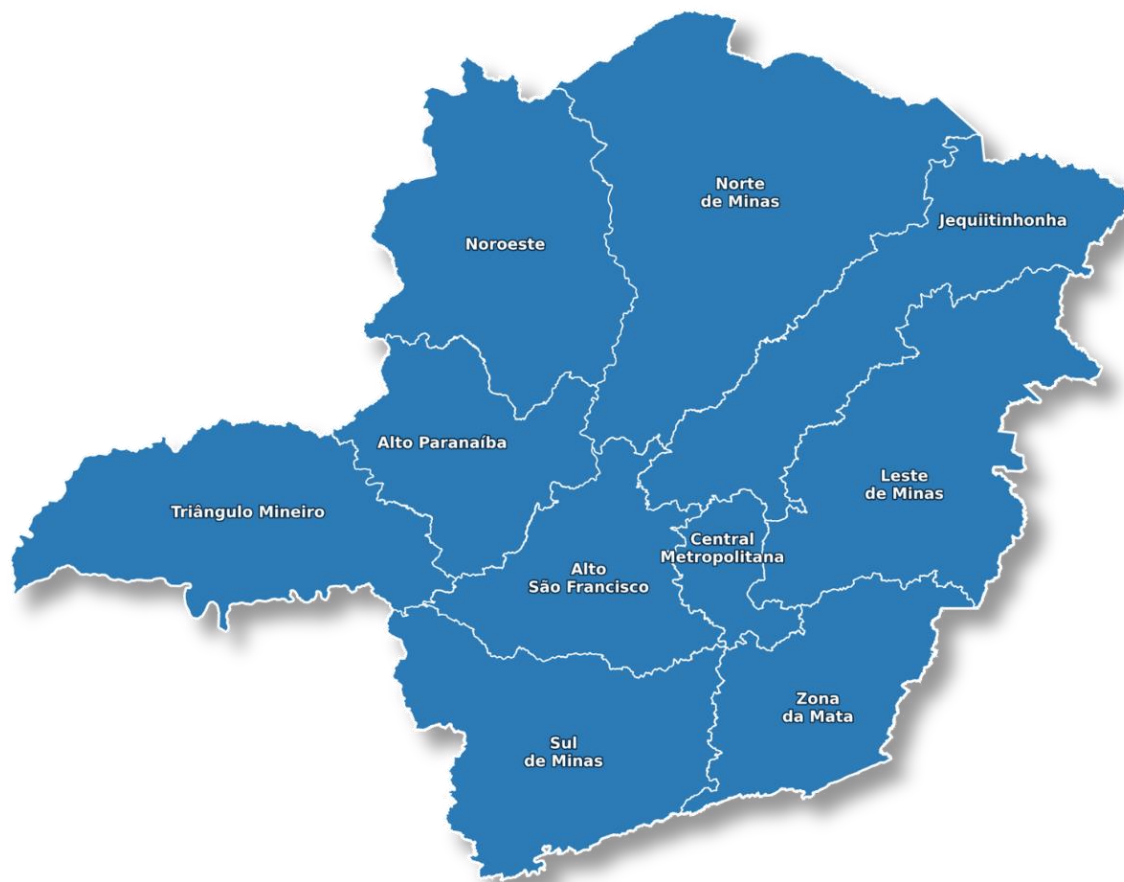
Figura 15 - Estrutura organizacional do Igam



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

As URGAs são distribuídas estrategicamente pelo território mineiro com o objetivo de garantir maior proximidade com as realidades locais (Figura 16). Atuando como braço executivo da política estadual de recursos hídricos, as unidades são responsáveis pela análise e concessão de outorgas, fiscalização dos usos da água e acompanhamento das demandas regionais, contribuindo diretamente para uma gestão mais eficiente, ágil e aderente às especificidades de cada bacia hidrográfica.

Figura 16 - Distribuição territorial das Unidades Regionais de Gestão das Águas (URGAs)



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

A estrutura das URGAs representa um dos principais diferenciais do modelo de gestão hídrica de Minas Gerais, ao permitir capilaridade administrativa e maior capacidade de resposta às demandas da sociedade. Sua criação está diretamente vinculada ao processo de reestruturação do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema), formalizado pela Lei Estadual nº 21.972/2016 e regulamentado pelo Decreto Estadual nº 47.343/2018, que também consolidou o retorno da competência de outorga ao Igam.

Para atender às demandas de um estado com as dimensões de Minas Gerais, o Igam possui um corpo técnico de 223 colaboradores.

Este contingente é composto por:

- **Servidores Efetivos:** Concentrados majoritariamente na sede em Belo Horizonte. Esses servidores são responsáveis pelas análises de processos de outorga, coordenação de redes de monitoramento, fiscalização ambiental e ocupação de cargos de gestão técnica estratégica. Eles podem ser originalmente do Igam ou de outras instituições do Sisema.
- **Cargos de recrutamento amplo:** Eles ocupam posições de direção, gerências, chefias das unidades regionais ou executam funções estratégicas na instituição.
- **Contratos temporários, terceirizados e estagiários:** Atuam no apoio administrativo, operação de campo (como a coleta de amostras de água para monitoramento), tecnologia da informação e atendimento ao público. São fundamentais para o apoio na execução das ações do órgão.

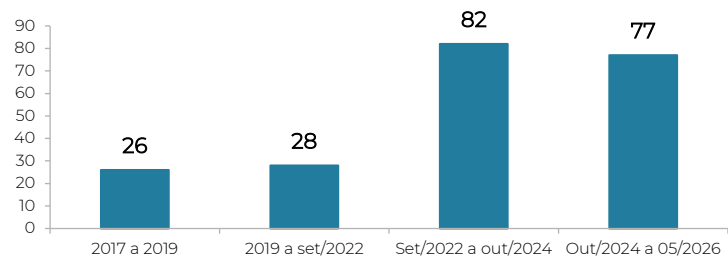
O Gráfico 2 apresenta o quantitativo detalhado da equipe de 2010 a 2025. O gráfico 3 apresenta o número de estagiários.

Gráfico 2 - Histórico da evolução do número de servidores em exercício no Igam



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 3 - Histórico da evolução do número de estagiários em exercício no Igam



Fonte: Elaborado pelos autores.

Do total da força de trabalho, cerca de 74 servidores atuam nas URGAs, enquanto o restante dos servidores estão distribuídos na administração central(Tabela 2).

Tabela 2 - Número de servidores em exercício nas URGAs

UNIDADE	SERVIDOR EFETIVO	RECRUTAMENTO AMPLO	TERCEIRIZADO	ESTAGIÁRIO	OUTROS CONTRATOS	TOTAL
URGA Central Metropolitana	2	1	1	3	1	8
URGA Alto São Francisco	5	0	1	6	0	12
URGA Jequitinhonha	1	0	0	0	0	1
URGA Leste Mineiro	1	2	1	2	0	6
URGA Norte de Minas	7	1	1	1	0	10
URGA Noroeste	2	1	1	3	0	7
URGA Alto Paranaíba	1	0	1	0	1	3
URGA Triângulo Mineiro	7	1	0	2	3	13
URGA Zona da Mata	5	0	1	0	0	6
URGA Sul de Minas	2	1	1	2	2	8

Fonte: Elaborado pelos autores.

Análise da atuação do Igam

O Igam é reconhecido no cenário nacional como uma referência técnica e um dos protagonistas na gestão descentralizada de recursos hídricos no Brasil. Essa percepção deve-se à sua atuação na implementação de políticas hídrica e modernização tecnológica, parâmetros avaliados pela ANA. Como resultado desse trabalho, no Ciclo 2024, o Instituto obteve a certificação do Progestão, iniciativa do Governo Federal, com a nota de 98,97% (Agência Minas, 2025).

Essa percepção de protagonismo é compartilhada também com os demais entes do SEGRH-MG. Esse panorama evidencia a eficiência da equipe atual, mas também aponta para o desafio contínuo de fortalecer a presença do órgão no interior para otimizar a fiscalização, o processamento de outorgas e o atendimento local nas bacias hidrográficas.

Sob a perspectivas dos atores que participaram das oficinas do SEGRH-MG, o aprimoramento do Igam ainda depende diretamente dos seguintes fatores:

- Ampliação da autonomia administrativa e financeira do órgão (garantindo na prática o que prevê sua lei de criação);
- Melhoria da estrutura física das unidades administrativas, com destaque para as URGAs. Para garantir a eficácia dessas regionais, é fundamental padronizar fluxos e procedimentos, assegurando a isonomia técnica e administrativa entre as diferentes circunscrições.
- Fortalecimento da comunicação interna e da integração entre as equipes, fomentando o alinhamento sobre as ações do Igam e dos CBHs;
- Implementação de programas de capacitação contínua e valorização dos profissionais (revisão do plano de carreira);
- Realização de concursos públicos para recomposição e ampliação do corpo técnico.

Tal cenário está alinhada aos estudos da OECD (2015) e do Banco Mundial (2018), que indicam que o fortalecimento dos órgãos gestores é condição fundamental para o êxito na execução da política de recursos hídricos. Viabilizar condições que permitam a atuação plena desses organismos é imprescindível para o alcance de resultados que beneficiem a sociedade. Em âmbito estadual, o relatório Monitoramento da Governança da Gestão das Águas de Minas Gerais (Igam, 2021), já sinalizava a necessidade de incremento das equipes técnicas - diagnóstico que permanece atual e urgente diante do quadro reduzido de profissionais (Tabela 3). Verifica-se, que a dependência de vínculos temporários (como recrutamento amplo), a exemplo de técnicos em funções finalísticas, acarreta o risco de diluição da memória institucional e rotatividade excessiva em setores de alta sensibilidade técnica.

Para garantir o pleno exercício das funções previstas em lei, a manutenção de um corpo técnico qualificado e experiente é essencial, considerando que a continuidade dos processos depende da valorização profissional.

Tabela 3 – Equipe ideal por unidade do Igam

Unidade Igam	Equipe atual	Equipe ideal projetada em 2019	Demanda de pessoal em 2020	Percentual do alcance em 2020	Nota do desempenho
GAB	10	10	0	100,00%	1,00
URGAs	62	93	51	66,70%	0,75
NAI	1	1	0	100,00%	1,00
ASPRH	8	8	3	100,00%	1,00
SERFHIDRO	2	2	0	100,00%	1,00
PROC	5	7	0	71,42%	0,75
AUD	4	4	0	100,00%	1,00
DGAS	25	42	13	59,52%	0,50
DPLR	27	35	13	77,14%	0,75
DMEC	40	37	18	108,00%	1,00
DIAF	22	35	19	62,85%	0,50

Fonte: Igam, 2021.

Atualmente, a redução do contingente de servidores compromete a execução de atividades em áreas estratégicas, como regulação, fiscalização e monitoramento de eventos hidrológicos críticos.

Nesse sentido, a recomendação pela realização de novos concursos e pelo fortalecimento institucional guarda estrita sintonia com a Lei das Águas Mineiras (Lei nº 13.199/1999, art. 10), que estabelece que o PERH-MG deve incluir programas de valorização profissional e de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial.

Em síntese, as necessidades de aprimoramento do Igam podem ser resumidas em três eixos:

- **Valorização do corpo técnico e manutenção da Memória Institucional:** A falta de concursos regulares compromete a execução das atividades, em especial, a análise de outorgas, a fiscalização e pode acarretar a descontinuidade de projetos, além de favorecer a migração de especialistas para outros setores.
- **Melhoria da Estrutura Física e Tecnológica:** A limitação na infraestrutura das URGAs restringe a atuação descentralizada. É necessário investir em sistemas de monitoramento remoto e inteligência de dados para otimizar a gestão nas regiões de difícil acesso.
- **Aumento da Autonomia e de Articulação:** Embora prevista em lei, a autonomia do Igam é restrita pelo mecanismo de Caixa Único do Estado (Lei nº 6.194/1973 e Decreto nº 39.874/1998). Essa centralização financeira submete recursos próprios a contingenciamentos, gerando gargalos de governança e reduzindo a capacidade de resposta frente aos desafios climáticos. Além disso, a fragmentação operacional entre os órgãos do Sisema (Semad, Feam e IEF) pode prejudicar a celeridade das articulações para implementação da política hídrica.

Diretriz: Fortalecer a estrutura e a atuação do Igam

Para o horizonte 2026-2045, o fortalecimento do Igam deverá focar em potencializar sua capacidade executiva de alta performance.

Entre as estratégias para o próximo ciclo de planejamento, incluem-se:

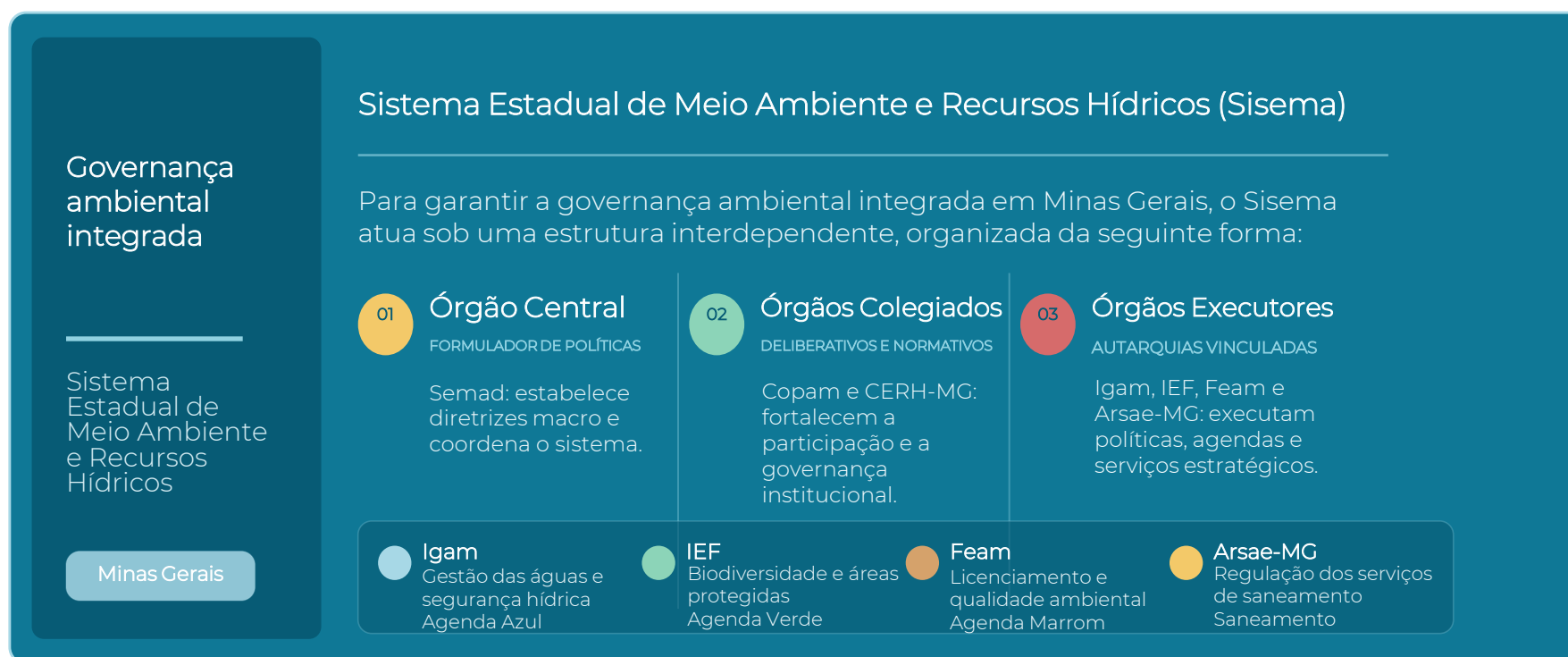
- **Recomposição e Valorização do Quadro funcional:** Implementação de um cronograma de concursos públicos e aprimoramento do plano de cargos e carreiras. Além disso, é fundamental aumentar o investimento de capacitação contínua voltadas aos novos desafios, especialmente aqueles decorrentes das mudanças climáticas.
- **Fomentar o reconhecimento institucional como Motor de Transformação Social:** o fortalecimento institucional passa, obrigatoriamente, por promover marcos de aprendizagem estratégica e escuta ativa. Investir em capacitação, comunicação e mobilização social é essencial não apenas para a eficiência da gestão, mas para materializar o compromisso com a transformação da sociedade. A disseminação do conhecimento técnico e a troca de experiências formam um ecossistema de governança mais resiliente e preparado para o futuro. Além disso, é importante fomentar a equidade de gênero nas ações, especialmente, de comunicação, capacitação e educação ambiental, assim como buscar mecanismos para assegurar a participação de povos indígenas e comunidades tradicionais na gestão hídrica, especialmente na revisão dos planos de bacias hidrográficas.
- **Modernização e Descentralização Efetiva:** Garantir mais investimento na infraestrutura física das URGAs e em ferramentas de tecnologia da informação que promovam o trabalho integrado e a transparência. É preciso também intensificar ações com os comitês, especialmente, para incentivar a implementação das ações dos planos de bacias hidrográficas alinhados às diretrizes do PERH-MG (2026-2045).
- **Fortalecimento da Governança Interna:** ampliação da autonomia financeira real (buscando mecanismos de desvinculação de receitas essenciais do Caixa Único) e estruturação de mecanismos de comunicação e integração que assegurem o alinhamento técnico e político entre o órgão gestor e os colegiados (CBHs).

Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad)

Estrutura Administrativa e evolução histórica

A Semad foi criada pela Lei nº 11.903/1995, com a missão de promover a preservação, conservação e recuperação dos ecossistemas. Compete à Secretaria o desenvolvimento e a execução de políticas públicas voltadas à proteção da qualidade ambiental, à conservação da biodiversidade, à gestão dos recursos hídricos e o saneamento básico.

Na condição de órgão coordenador do SEGRH-MG, a pasta deve fomentar a articulação entre os instrumentos da gestão hídrica e ambiental, bem como integrar e conectar instituições públicas e privadas em prol da boa governança ambiental. A atuação da Secretaria é vital para mitigar a fragmentação setorial, garantindo que a política hídrica atue de forma sinérgica com o licenciamento ambiental e a preservação florestal. A estrutura da secretaria é definida pelo Decreto nº 48.706, de 25 de outubro de 2023, que regulamenta Lei nº 24.313/2023, atribuindo-lhe a função de integrar e coordenar o Sisema.



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Organização institucional e equipe técnica

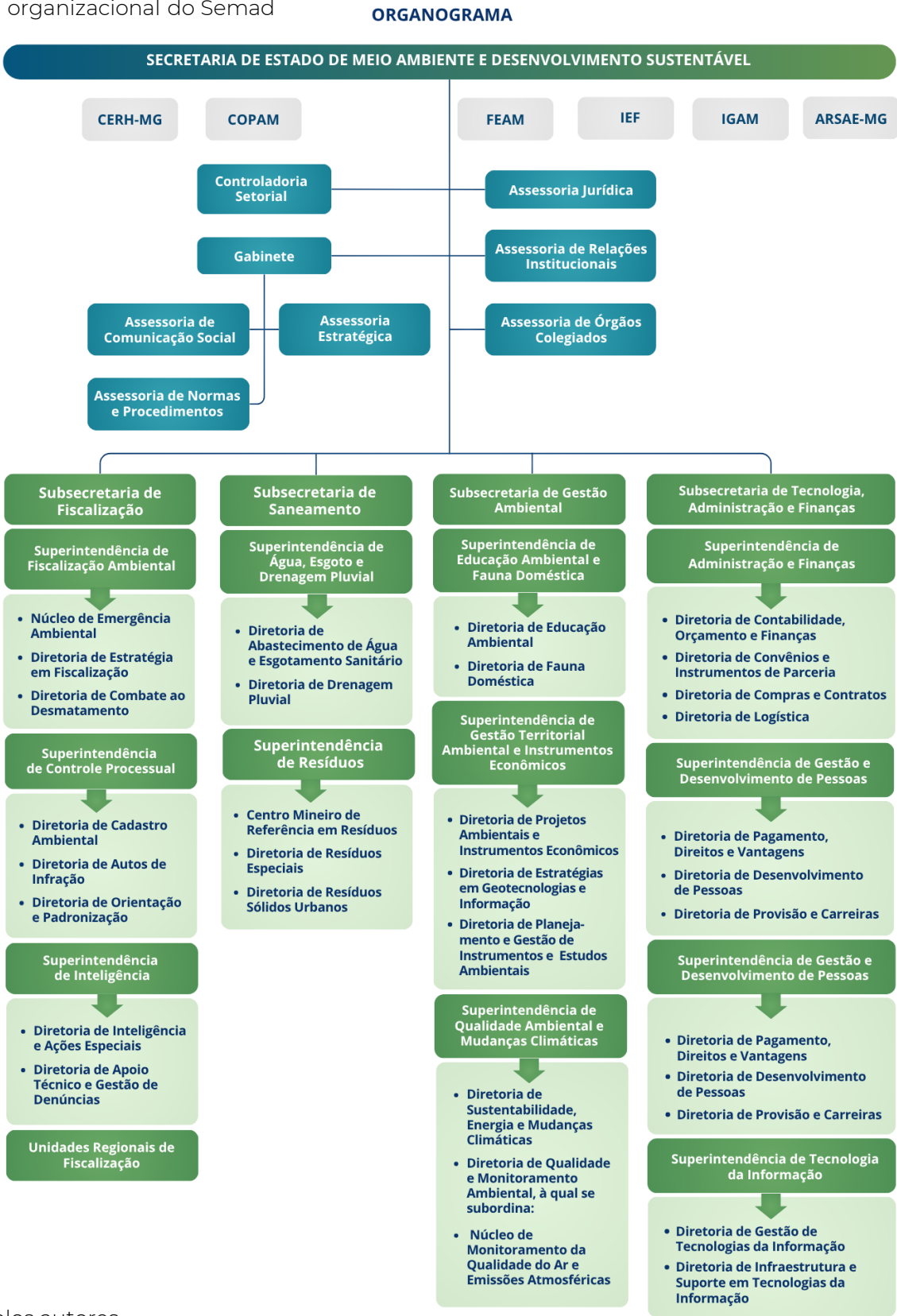
A gestão estratégica da Secretaria é exercida pelo Gabinete da Secretaria, unidade responsável pela articulação das assessorias estratégica, jurídica e de comunicação social, além da Controladoria Seccional e das instâncias de gestão regional e institucional. A estrutura operacional organiza-se em três subsecretarias principais:

- **Tecnologia, Administração e Finanças:** abrange áreas como gestão de pessoas, tecnologia da informação, logística, compras e contabilidade e que atendem todas as casas do Sisema;
- **Gestão Ambiental:** composta por superintendências focadas em educação ambiental e fauna doméstica, gestão territorial e instrumentos econômicos, qualidade ambiental e mudanças climáticas;
- **Saneamento:** responsável por água, esgoto e drenagem pluvial, resíduos sólidos urbanos, industriais e pelo Centro Mineiro de Referência em Resíduos. A inclusão da Superintendência de saneamento reflete o novo Marco Legal (Lei Federal nº 14.026/2020), reforçando a integração entre o saneamento básico e a preservação dos corpos d'água.

- Fiscalização:** atua na coordenação, planejamento, monitoramento e execução das ações de controle e fiscalização ambiental em Minas Gerais, abrangendo o uso dos recursos ambientais, hídricos, florestais, pesqueiros, a proteção da fauna e o controle da poluição e da degradação ambiental.

Complementam a estrutura os órgãos colegiados (COPAM, CERH-MG) e autarquias vinculadas (FEAM, IEF e Igam) sob sua supervisão (Figura 17).

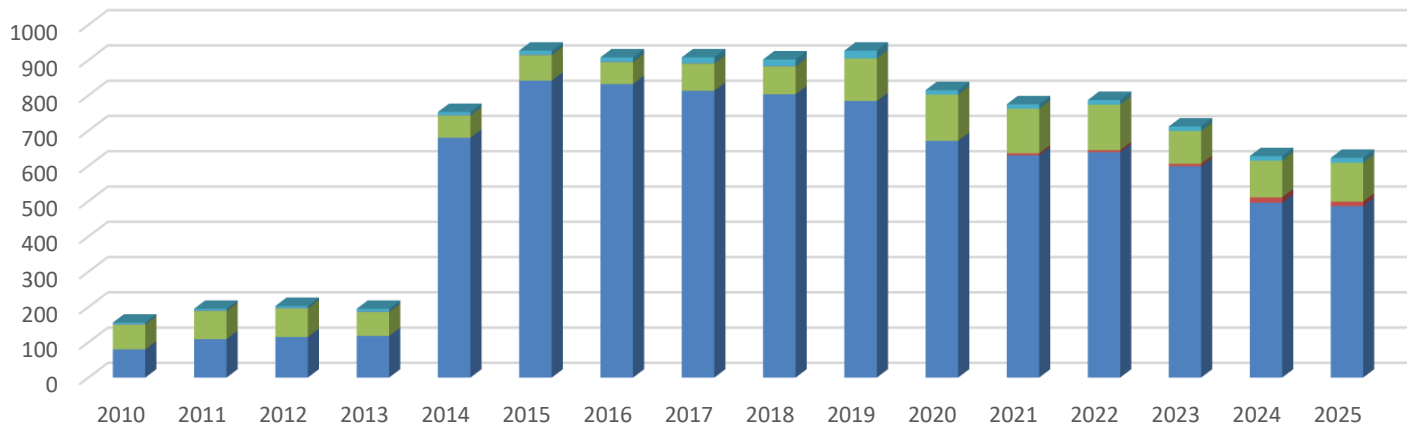
Figura 17 - Estrutura organizacional do Semad



Fonte: Elaborado pelos autores.

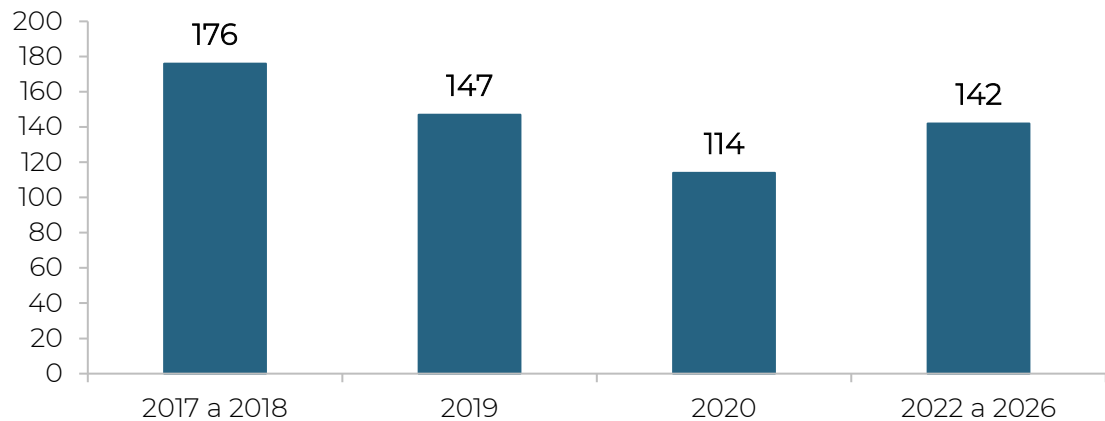
A equipe técnica da Semad também é formada por servidores efetivos, servidores de recrutamento amplo, terceirizados e estagiários. O Gráfico 4 apresenta o quantitativo detalhado da equipe e o gráfico 5 apresenta o número de estagiários.

Gráfico 4 – Histórico da Evolução do número de servidores em Exercício na Semad



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 5 - Histórico da evolução do número de estagiários em exercício na Semad



Fonte: Elaborado pelos autores.

Análise da atuação da Semad

Os desafios da Semad assemelham-se aos do Igam, diferenciando-se pela responsabilidade da Secretaria em integrar as políticas públicas e viabilizar o financiamento do planejamento estadual. Conforme estabelece a Lei nº 13.199/1999 (art. 40, inciso III), compete à Semad fomentar a captação de recursos para as ações do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MG), além de supervisionar e coordenar a sua aplicação.

Na reestruturação administrativa promovida pela Lei nº 24.313/2023 reforçou-se a Semad como o órgão responsável pela integração das pautas ambientais no estado. É fundamental compreender que o sucesso do planejamento hídrico não depende apenas do órgão gestor das águas, mas da capacidade da Semad de superar os desafios burocráticos de integrar na prática as agendas verde (florestas), marrom (licenciamento) e azul (águas).

Assim, na percepção geral dos entes do SEGRH-MG, é fundamental que a Semad:

- Fortaleça sua estrutura operacional, ampliando o corpo técnico e aprimorando as condições de trabalho por meio da valorização do Plano de Carreira dos servidores;

- Assuma o protagonismo na articulação setorial necessária para a implementação do PERH-MG 2026-2045;
- Dê transparência ao seu papel estratégico no contexto do SEGRH-MG perante a sociedade.

Pela similaridade dos desafios apresentados, o fortalecimento institucional deve ser tratado como uma meta unificada do Sisema. Além disso, a Semad deve atuar como protagonista no incentivo para que as demais secretarias de governo incluam, em seus planejamentos estratégicos, ações voltadas à segurança hídrica. Paralelamente, por meio dos recursos do FHIDRO, deve-se assegurar o investimento nas ações propostas no PERH-MG 2026-2045 e nos planos de bacia, em complemento aos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água.

Diretriz: Fortalecer a estrutura e atuação da Semad

Considerando o horizonte 2026-2045, o fortalecimento da Semad deve ser consolidado como o eixo de sustentação estratégica do sistema. De forma análoga ao diagnóstico do Igam, a Secretaria precisa superar o modelo de gestão burocrática e assumir o papel de fiadora política da segurança hídrica em Minas Gerais. Para a implementação efetiva do PERH-MG 2026-2045, as estratégias de fortalecimento incluem:

- **Sinergia Operacional e Mitigação das lacunas políticas:** A Semad deve liderar a convergência entre as agendas azul (águas), verde (florestas) e marrom (licenciamento). O objetivo é garantir que as políticas ambientais atuem de forma sinérgica, superando a fragmentação setorial identificada pela OECD (2015) e pelo Igam (2026), assegurando que o licenciamento e a recuperação florestal contribuam diretamente para a disponibilidade hídrica.
- **Valorização da equipe técnica e Retenção de Memória:** Frente ao desafio da "Lacuna de Capacidade", comum a ambos os órgãos, é necessário estabelecer um cronograma de concursos públicos e de modernização do Plano de Carreira. O foco é reduzir a dependência de vínculos temporários em subsecretarias estratégicas, como Saneamento e Gestão Ambiental, garantindo a continuidade das políticas de longo prazo.

- **Articulação Intersetorial e Protagonismo Político:** A Semad deve atuar como articuladora junto a outras pastas (Agricultura, Infraestrutura e Desenvolvimento Econômico) para tornar a segurança hídrica um eixo transversal. A diretriz é garantir que o PERH-MG oriente as decisões de desenvolvimento do Estado, posicionando a gestão das águas como prioridade estratégica.
- **Sustentabilidade Financeira e Eficiência do FHIDRO:** Em consonância com a busca por autonomia financeira, a Semad deve assegurar a aplicação plena dos recursos do FHIDRO (Decreto nº 48.160/2021). O fortalecimento institucional exige que esses recursos sejam protegidos e destinados prioritariamente às ações das bacias hidrográficas, viabilizando os investimentos necessários até 2045.
- **Resiliência Climática e Gestão Preventiva:** Integrar variáveis climáticas em todas as frentes de atuação, fortalecendo ferramentas de monitoramento e geotecnologia. A meta é consolidar uma gestão preditiva, superando a "Armadilha da Abundância" (OECD, 2015) ao priorizar o planejamento preventivo à escassez.
- **Comunicação e Transparência do Sisema:** Para aproximar a sociedade das decisões técnicas, a Semad deve modernizar seus canais de comunicação, conferindo visibilidade ao valor estratégico da gestão ambiental. O uso de linguagem acessível e plataformas de transparência ativa é fundamental para fortalecer o suporte social às decisões políticas e à atuação dos colegiados.



Imagem Evandro Roriney Silva

Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG)

Estrutura Administrativa

Instituído por meio do Decreto nº 26.961, de 28 de abril de 1987, o CERH-MG tem como objetivo promover a gestão integrada e eficiente dos recursos hídricos no estado. Sua concepção atendeu à necessidade de articular o poder público, os usuários de água e a sociedade civil no controle da quantidade e qualidade da água, assegurando seu uso múltiplo e sustentável.

Embora o CERH-MG tenha sido criado em 1987, foi por meio da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 13.199/1999) que ele foi formalmente regulamentado. O primeiro regimento interno foi publicado apenas em 1999, por meio da Deliberação Normativa CERH-MG nº 1/1999, sendo o regimento interno atualmente em vigor aquele disposto na Deliberação Normativa CERH-MG nº 77/2022.

O CERH-MG é composto por representantes do poder público estadual e municipal, de forma paritária, além de membros indicados por entidades representativas dos usuários de recursos hídricos e da sociedade civil. A presidência do Conselho é exercida pelo titular da Semad, que também presta o apoio executivo.

Organização e Competências do CERH-MG

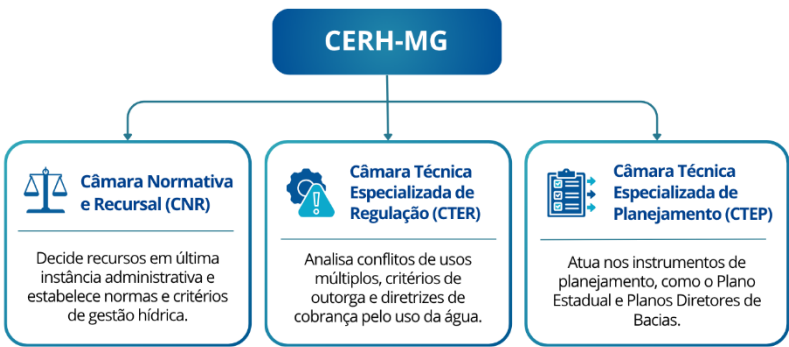
A principal finalidade do Conselho é aperfeiçoar os mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos, com base em critérios técnicos e participativos. Como órgão central deliberativo e normativo do SEGRH-MG, o colegiado atua como instância superior na formulação e aplicação da Política Estadual, conforme as diretrizes estabelecidas na Lei nº 13.199/1999 e do Decreto nº 48.706/2023, que define a estrutura da Semad e do Sisema.

Entre suas competências, destacam-se: definir princípios e diretrizes da política estadual de recursos hídricos, aprovar o Plano Estadual de Recursos Hídricos, decidir conflitos entre comitês de bacia hidrográfica e atuar como instância recursal dessas decisões.

O Conselho também delibera sobre o reconhecimento de bacias hidrográficas, associações intermunicipais e projetos de aproveitamento hídrico que envolvam mais de uma bacia, além de classificar os corpos d'água conforme os usos permitidos.

Para dar suporte às suas atribuições, o CERH-MG organiza-se em Câmaras Técnicas Especializadas, previstas no artigo 41 da Lei nº 13.199/1999. Com a reorganização institucional estabelecida pelo Decreto nº 48.209/2021, a estrutura do Conselho passou a contar com unidades deliberativas específicas para dar celeridade às análises técnicas e recursais. Atualmente, o CERH-MG é composto pelas seguintes unidades colegiadas (Figura 18):

Figura 18 – Câmaras técnicas do CERH-MG



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

As câmaras técnicas elaboram propostas normativas e emitem pareceres técnicos. Essa nova estrutura buscou integrar as antigas competências da Câmara Técnica Institucional e Legal (CTIL), Câmara Técnica de Planos (CTPLAN) e Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão (CTIG) em um arranjo mais finalístico e articulado com as instâncias do Sisema (Igam, 2021).

Análise da atuação do CERH-MG

O CERH-MG desempenha um papel central na gestão estabelecendo as diretrizes estratégicas para política das águas e para o plano estadual de recursos hídricos.

No entanto, conforme indicado no relatório de Avaliação do SEGRH (Igam, 2026), na percepção dos participantes da oficina, o Conselho não tem exercido plenamente suas funções de articulador político e coordenador intersetorial.

Essa dificuldade reflete o que a OECD (2015) denomina como "Lacuna de Políticas", decorrente da fragmentação setorial entre a gestão de águas e áreas como energia, agricultura e mineração. O Conselho, embora institucionalmente posicionado para tal, ainda enfrenta barreiras para promover a convergência de metas entre esses diferentes setores econômicos.

Na visão dos entes que compõem o SEGRH-MG, o conselho estadual deve:

- Adotar uma postura mais propositiva, pautando temas alinhados aos desafios atuais;
- Participar e promover o nivelamento técnico entre os diferentes setores para reduzir as assimetrias de conhecimento;
- Promover maior articulação com a Semad e o Igam para definir diretrizes e integrar as políticas públicas;
- Discutir e propor melhorias para a composição do CERH-MG.

Em consonância com a Avaliação do SEGRH realizada pelos participantes da oficina, Marcondes (2022) analisou a gestão das águas pelo CERH-MG e identificou pontos de vulnerabilidade. O estudo apontou fragilidades que envolvem tanto fatores externos — como a transparência e a institucionalização — quanto fatores intrínsecos ao funcionamento do colegiado, a exemplo do nível de engajamento e da profundidade dos debates internos. No que se refere aos aspectos externos, evidenciaram-se deficiências nos canais de comunicação com a sociedade e na periodicidade das reuniões, elementos que impactam diretamente a visibilidade e a produtividade do Conselho.

Quanto à atuação dos conselheiros, verificou-se a necessidade premente de capacitação técnica continuada, visando transformar a participação nas plenárias e grupos de trabalho de uma postura meramente responsiva para uma atuação proativa.

Adicionalmente, Marcondes (2022) destacou limitações em competências centrais do CERH-MG, especificamente no enquadramento de corpos d'água, na aplicação de penalidades e no rateio de custos de obras de uso múltiplo.

A pesquisa reforça que a eficiência do Conselho depende de uma articulação mais estreita com o órgão gestor e do fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs). Por fim, as lacunas normativas identificadas sugerem que as câmaras técnicas especializadas devem assumir um papel de vanguarda, antecipando-se na proposição de normas para temas ainda não consolidados no SEGRH-MG.

O fortalecimento do CERH-MG deve basear-se em um planejamento sólido, com uma agenda executiva pautada no plano de ações do PERH-MG. A redução das fragilidades apontadas acima é vital para que o Conselho deixe de ser um órgão meramente homologatório e passe a exercer sua função indutora na governança multinível (OECD, 2015). Reforça-se que o aprimoramento dos canais de comunicação também se apresenta como um desafio fundamental para democratizar as deliberações do Conselho com a sociedade civil.

Diretriz: Fortalecer institucionalmente o CERH-MG

Para o horizonte 2026-2045, o fortalecimento do CERH-MG deve focar na consolidação como articulador político para a gestão das águas. As estratégias incluem:

- Fomentar articulação entre setores para integrar as políticas públicas.
- Superação da "Armadilha da Abundância": O Conselho deve pautar estratégias de longo prazo que desconstruam a percepção cultural de disponibilidade hídrica inesgotável em Minas Gerais, priorizando a resiliência climática e o planejamento preventivo à escassez (OECD, 2015).
- Transparência e Comunicação Social: Modernizar os canais de divulgação, traduzindo as decisões técnicas em uma linguagem acessível à sociedade e utilizando ferramentas de geoprocessamento para mostrar "onde" e "como" as resoluções impactam o território.

- Periodicidade de reuniões e fortalecimento da dinâmica deliberativa: Avaliar e definir um calendário que contemple de forma adequada tanto as reuniões plenárias quanto, sobretudo, as câmaras técnicas, assegurando um fluxo contínuo de discussão e deliberação. O objetivo é permitir que as câmaras técnicas aprofundem temas específicos com tempo suficiente, encaminhando às plenárias propostas já amadurecidas. Também é essencial que as pautas sejam mais enxutas e focadas, possibilitando debates substantivos em vez de análises superficiais de múltiplos tópicos. A manutenção de formatos híbridos ou virtuais deve permanecer como alternativa para garantir regularidade sem comprometer a qualidade das discussões.
- Programa de Capacitação e Integração de Conselheiros: Institucionalização de um programa de nivelamento técnico obrigatório para os membros, garantindo debates qualificados.
- Agenda Executiva Baseada no PERH-MG: Vincular as pautas das Câmaras Técnicas às ações prioritárias do Plano Estadual, monitorando de forma contínua o cronograma de implementação.
- Indução da Inovação na Gestão: Estimular o debate sobre novos arranjos de financiamento e mecanismos de aprimoramento da gestão, posicionando o CERH-MG como o principal indutor do SEGRH-MG.
- Articulação Sistêmica e Integração Institucional: Fomentar uma governança multinível que conecte as deliberações estratégicas do CERH-MG às ações executivas da Semad e do Igam, estabelecendo canais permanentes de diálogo e suporte técnico aos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs).



Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs)

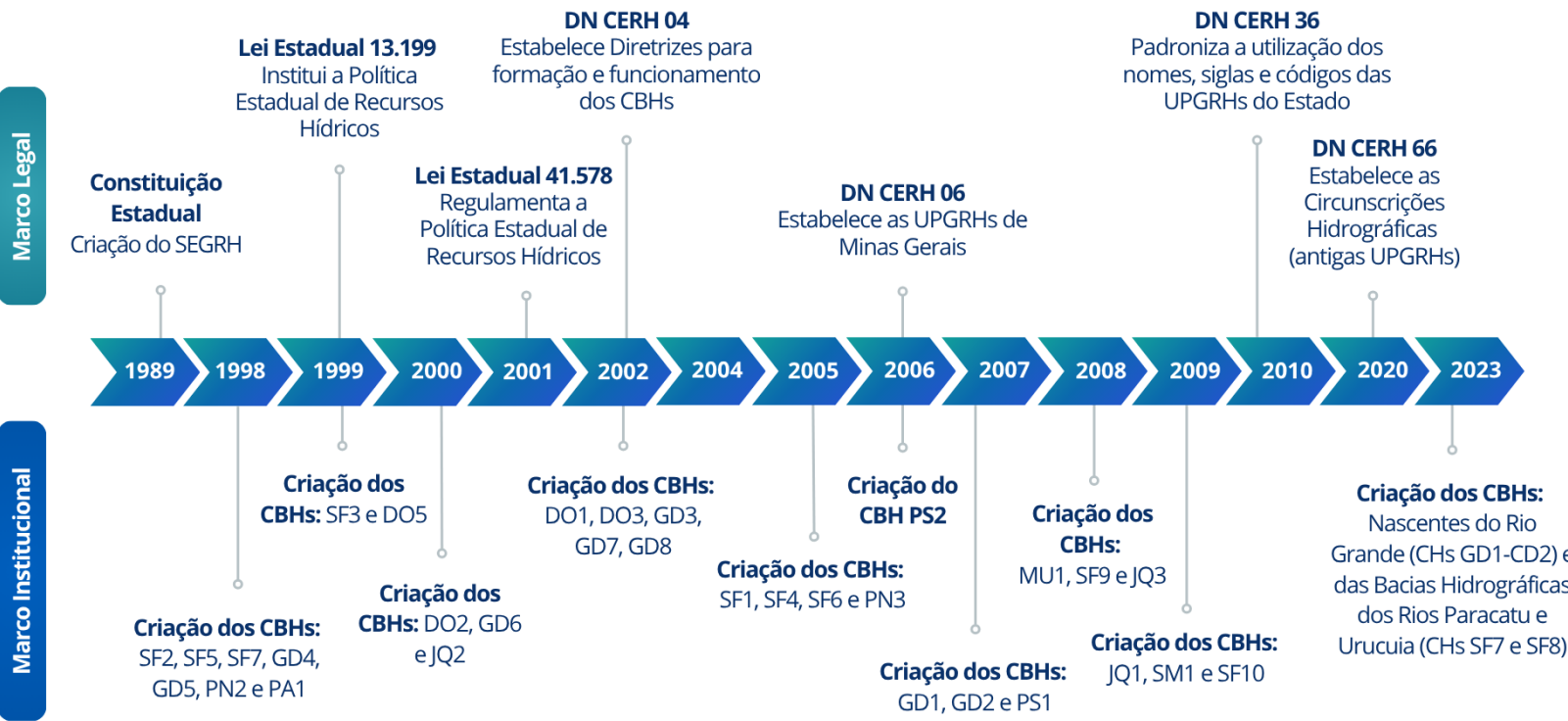
Como entes fundamentais do SEGRH-MG, os CBHs atuam como órgãos de Estado colegiados e paritários. São compostos por representantes dos poderes públicos, sociedade civil e usuários de recursos hídricos - como indústria, mineração, abastecimento, saneamento, entre outros setores. São responsáveis por promover o debate e deliberar sobre a gestão das águas na sua área de atuação.

Os CBHs são a base da gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos. A atuação desses colegiados promove a convergência entre os interesses setoriais e a sustentabilidade hídrica. A essência do Comitê está na valorização da diversidade de pontos de vista, vivências e ideias, fortalecida pela constância do diálogo.

Os comitês são estruturas potenciais de integração, negociação e transformação da realidade. Minas Gerais é o estado com o maior número de Comitês de Bacias Hidrográficas no país.

Entre os anos de 1998 e 2009, foram instituídos, por meio de Decretos Estaduais, 36 CBHs, cada um com atuação em uma das 36 Circunscrições Hidrográficas (CHs) - divisão territorial estabelecida pela Deliberação Normativa do CERH-MG nº 66/2020 (Figura 19). Essa divisão territorial tem como objetivo superar lacunas administrativas, ao alinhar a gestão às fronteiras hidrológicas em vez das fronteiras político-administrativas municipais (OECD, 2015).

Figura 19 – Histórico de criação dos comitês de bacias hidrográficas no estado de Minas Gerais

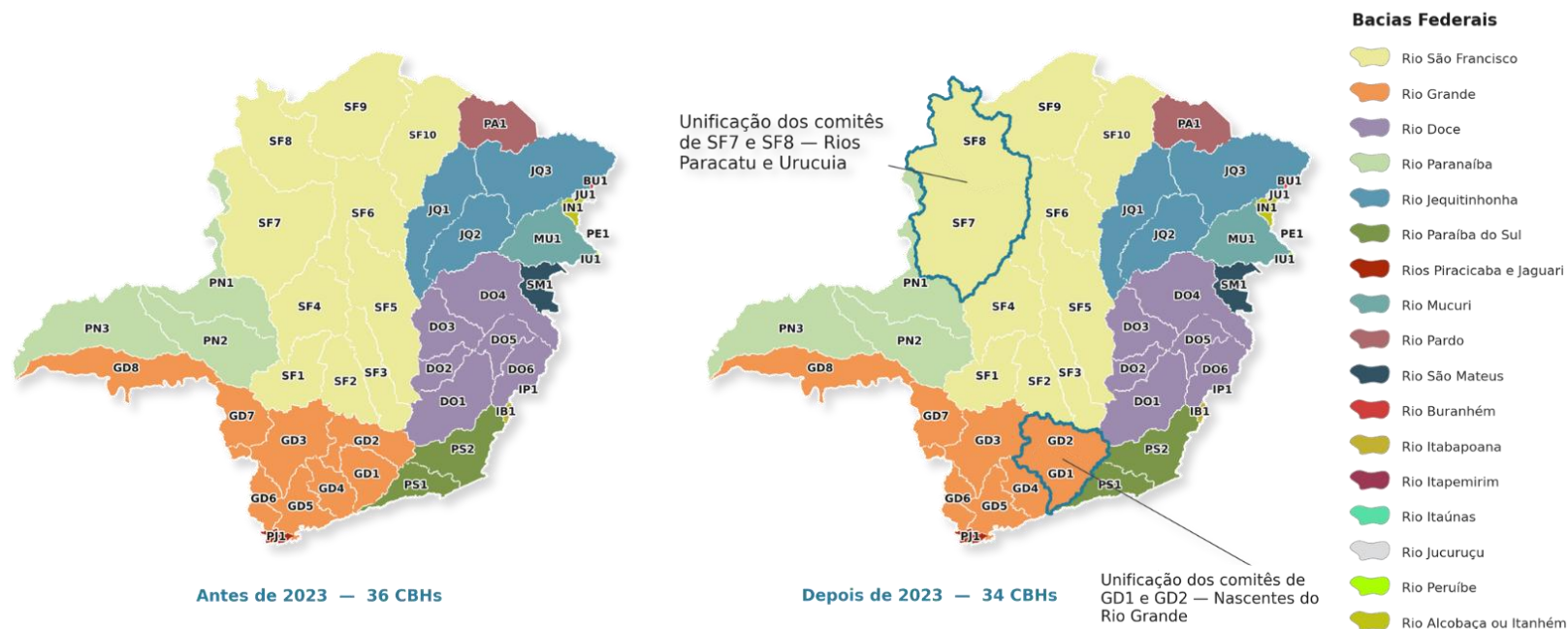


Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Em 2023, ocorreu a união dos Comitês da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande e Vertentes do Rio Grande, bem como a união dos Comitês do Rio Paracatu e Sub-Bacia Mineira do Rio Urucuia, originando, respectivamente, o Comitê da Bacia Hidrográfica Nascentes do Rio Grande (que atua nas CHs GD1 e GD2) e o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Paracatu e Urucuia (que atua nas CHs SF7 e SF8).

Dessa forma, apesar da manutenção de 36 circunscrições hidrográficas, houve uma redução no número de Comitês, que passou para 34 (Figura 20). Cabe destacar que essa unificação teve origem na Moção CERH-MG nº 01/2021, que indicou a necessidade de reestruturar a governança para maior eficiência. Essa diretriz dá respaldo institucional à atuação do Igam, conforme o Decreto Estadual nº 47.866/2020, que posiciona o Instituto como órgão responsável por coordenar, apoiar e supervisionar os CBHs.

Figura 20 – Reorganização dos Comitês de Bacias Hidrográficas em Minas Gerais após 2023



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Organização e Competências dos CBHs

Na condição de órgãos deliberativos e normativos, os CBHs possuem, dentre suas principais competências: promover o debate sobre as questões hídricas; arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados com o uso da água; aprovar e acompanhar a execução do plano de recursos hídricos da bacia; definir mecanismos de cobrança pelo uso da água; sugerir valores a serem cobrados e aprovar os planos de aplicação dos recursos arrecadados. Ainda, no estado de Minas Gerais, os CBHs têm a competência de aprovar a outorga de direito de uso da água para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor. Este papel decisório sobre o uso da água confere aos comitês mineiros uma responsabilidade estratégica na gestão de conflitos e na garantia da segurança hídrica regional.

As diretrizes para funcionamento, funções e competências dos Comitês estão previstas em seus Regimentos Internos, elaborados com base nas orientações definidas por Deliberações Normativas do CERH-MG. A estrutura organizacional do Comitê é composta por:

- **Plenária:** Instância máxima de deliberação do Comitê, formada pelo conjunto de seus membros reunidos em assembleia geral. É nesse espaço que se tomam as decisões colegiadas, conforme as competências legais e a área de atuação do Comitê.
- **Diretoria:** composto por presidente, vice-presidente, secretário e secretário-adjunto. Cabe à diretoria coordenar os assuntos administrativos, organizar reuniões, definir agendas e pautas, além de representar o Comitê institucionalmente.

- **Câmaras Técnicas:** com atribuições de aprofundar a análise e promover discussões sobre temas relevantes antes de sua submissão à plenária. Possuem caráter permanente e devem respeitar a paridade entre os segmentos representados.

O Comitê também pode criar, quando pertinente, **Grupos de Trabalho** para análise ou execução de temas específicos, com o objetivo de subsidiar decisões colegiadas. Tais grupos têm caráter temporário e são extintos após o cumprimento da finalidade para a qual foram instituídos. Além do fortalecimento da dinâmica deliberativa, o Estado adotará como diretriz estratégica a promoção de novos arranjos institucionais voltados à eficiência administrativa, incluindo a unificação de Comitês de Bacias Hidrográficas com afinidade territorial e hidrológica. Esta medida, pautada nos casos de sucesso das bacias do Rio Grande (GD1 e GD2) e Rio São Francisco (SF7 e SF8), visa reduzir a fragmentação da gestão, otimizar o uso de recursos de custeio e garantir ganho de escala nas deliberações, focando em resultados sistêmicos para a unidade de gestão estratégica.

Participação e Processo Eleitoral

As reuniões dos comitês são públicas e todos os participantes podem manifestar a sua opinião sobre os temas discutidos na plenária. O direito ao voto, entretanto, é restrito aos membros do comitê, que são escolhidos por meio de processo eleitoral democrático e nomeados pelo governador do estado, com mandato renovado a cada quatro anos. Os conselheiros são, portanto, agentes públicos atuando em órgãos colegiados instituídos com o objetivo de compartilhar poder e responsabilidades entre o governo e os diversos setores da sociedade no que tange à gestão dos recursos hídricos, propiciando, assim, a participação ativa e solidária de todas as pessoas interessadas na gestão das águas. A pluralidade dessa representação é essencial para integrar o saber local às decisões técnicas.

As instituições interessadas devem se inscrever no processo eleitoral, que ocorre mediante a publicação de editais pelo Igam a cada quatro anos. O objetivo é ampliar a participação social, abrindo espaço para a entrada de novas instituições nos colegiados. Todos os órgãos representados nos Comitês têm o mesmo peso e são corresponsáveis pela gestão participativa das águas (Igam, 2013).



Comitês de Bacias Hidrográficas Federais

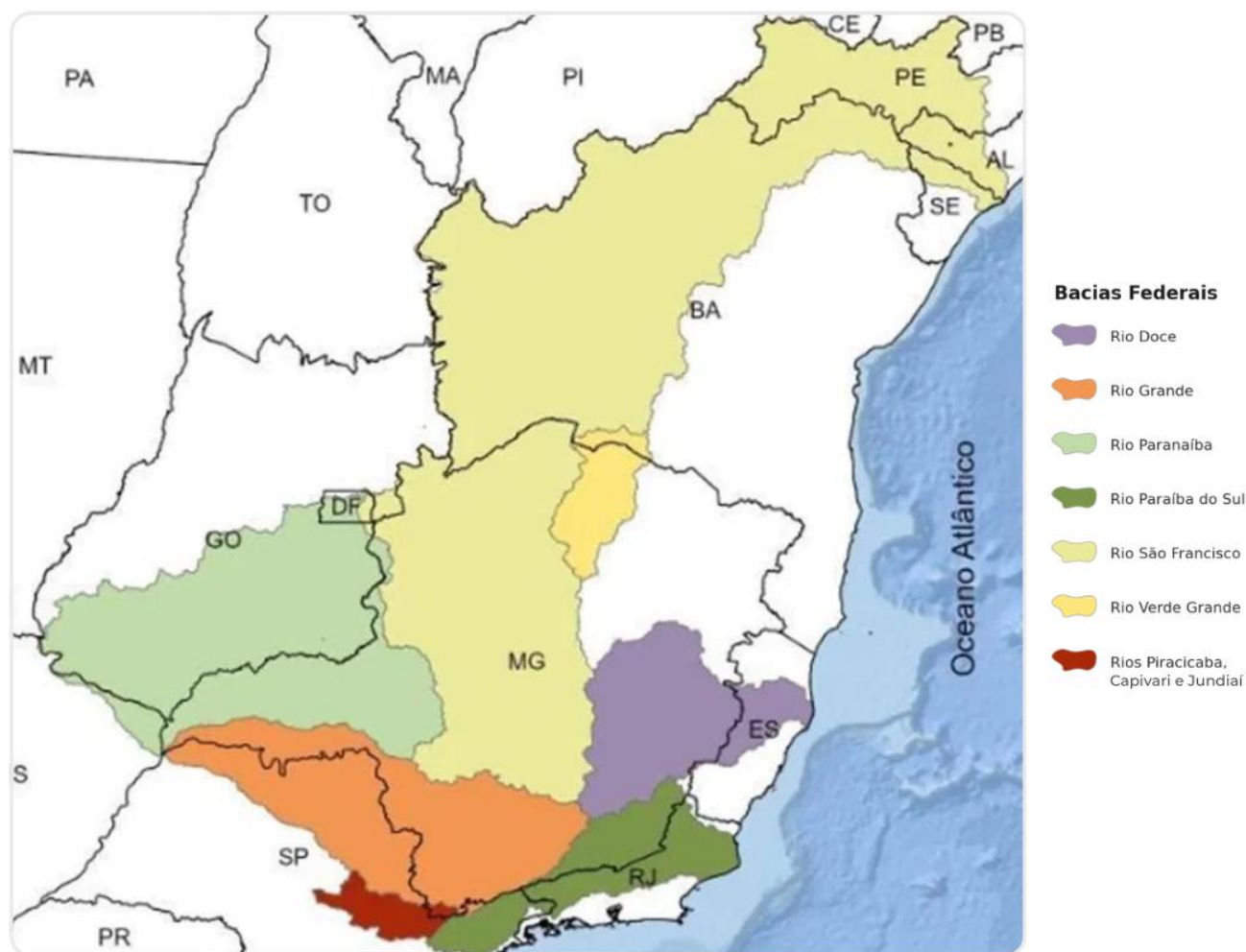
Como o território mineiro é integralmente inserido por bacias de domínio da União - compostas por rios que cruzam fronteiras interestaduais -, Minas Gerais participa ativamente de Comitês de Bacias Hidrográficas Federais, articulando a gestão local com as diretrizes nacionais coordenadas com os demais estados (Figura 21).

Para conhecer melhor a atuação de cada um, consulte os links abaixo para acessar os sites correspondentes:

- [Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce](#)
- [Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande](#)
- [Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul](#)
- [Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba](#)
- [Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco](#)
- [Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá](#)

A articulação entre os comitês estaduais e federais é essencial para garantir a governança multinível, evitando sobreposições de pautas e otimizando a aplicação de recursos.

Figura 21 – Comitês federais de bacias hidrográficas



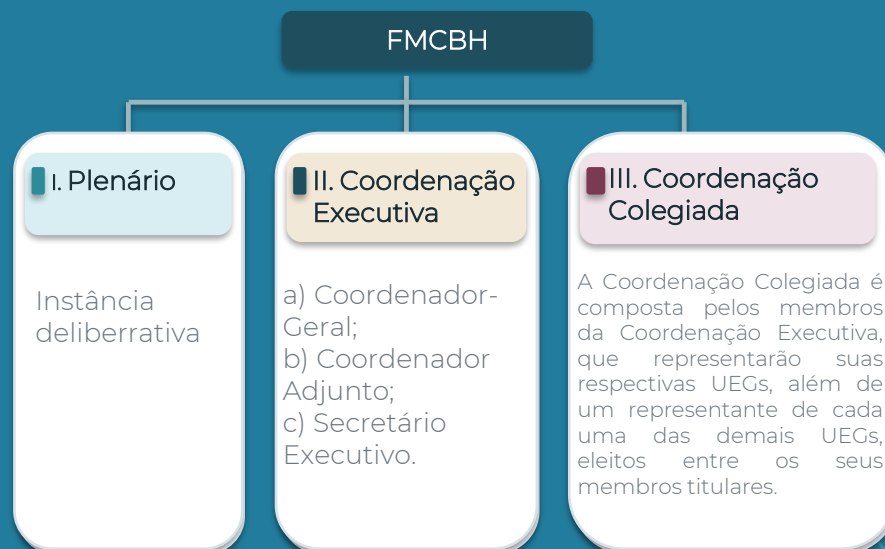
Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

FÓRUM MINEIRO DE COMITÊS DE BACIAS

O Fórum Mineiro de Comitês de Bacias Hidrográficas (FMCBH), instituído pelo Decreto Estadual nº 48.869/2024, é um ente representativo, de caráter consultivo, composto pelo conjunto dos Comitês legalmente instituídos no âmbito do SEGRH-MG. Enquanto os Comitês de Bacias (CBHs) atuam na gestão direta de seus territórios, o Fórum Mineiro tem como missão principal a articulação política e institucional de todo o sistema. Seus objetivos fundamentais são: troca de experiências, fortalecimento da descentralização e monitoramento da Política Estadual.

Cada comitê instituído no estado tem uma vaga de titularidade representada pelo seu respectivo presidente, e uma suplência representada por outro membro da diretoria.

Estrutura do FMCBH



O Plenário é a instância superior do FMCBH, composto pelos Presidentes dos CBHs do estado, que serão os membros titulares, bem como por seus suplentes.

Análise da atuação dos CBHs

Em continuidade ao diagnóstico das instâncias do SEGRH-MG, observa-se que o fortalecimento institucional é uma diretriz transversal, necessária a todos os entes do sistema. Nesse contexto, a avaliação dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) fundamentou-se na análise de documentos oficiais e na percepção consolidada dos atores participantes das oficinas. Os resultados reiteram que o fortalecimento dos colegiados é condição essencial para a efetividade da Política Hídrica.

Para avançar nessa consolidação, o diagnóstico aponta a necessidade de ações integradas em frentes estratégicas, com destaque para a melhoria da governança e da articulação com o poder público, a capacitação técnica e o estímulo à educação ambiental, além do aprimoramento da comunicação e transparência das informações.

• Governança e Fortalecimento Institucional

A atuação dos comitês em alinhamento com os Planos de Bacias Hidrográficas (PDRHs) faz parte dos princípios da gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

É importante analisar essa relação, considerando tanto os aspectos positivos quanto os desafios práticos dessa diretriz. Nesse sentido, a OECD (2015) destaca que a superação das lacunas políticas exige que o comitê atue como o principal articulador para integrar a gestão das águas com as políticas setoriais de energia, agricultura e saneamento.

Os Planos de Bacia Hidrográfica funcionam como instrumentos de planejamento que orientam o uso, a conservação e a recuperação dos recursos hídricos.

A atuação dos comitês alinhada a esses planos garante coerência entre planejamento e execução, permitindo que as decisões tomadas sejam fundamentadas em diagnósticos técnicos, projeções e prioridades previamente definidas. O alinhamento fortalece a governança, promovendo integração entre usuários da água, governos e sociedade civil, com base em objetivos comuns estabelecidos no plano. No entanto, para a execução de ações previstas em planos de bacia faz-se necessário recursos financeiros, como, por exemplo, os advindos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, que é aprovada pelo Comitê. O gargalo financeiro é caracterizado pela OECD (2015) como a "Lacuna de Financiamento", onde a inexistência de fluxos constantes de receita impede que o planejamento seja convertido em metas físicas.

Ademais, torna-se necessário que os Planos estejam atualizados, tendo em vista que o contrário pode comprometer sua aplicabilidade e reduzir sua capacidade de orientar a atuação dos comitês frente a novas demandas e desafios (como mudanças climáticas ou conflitos emergentes). Atualmente, nem todos os Comitês possuem estrutura técnica ou administrativa suficiente para implementar ações previstas nos planos, o que gera um distanciamento entre o planejamento e a prática. Assim, o fortalecimento do Comitê por meio da capacitação, implementação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos e, em consequência, da atuação Agência de Bacia ou Entidade Equiparada, bem como do próprio apoio do órgão gestor de recursos hídricos, são fatores fundamentais para a efetividade da atuação dos Comitês junto aos Planos de Bacia.

Este distanciamento entre o "planejado" e o "executado" foi uma das lições aprendidas com o PERH-MG 2011, que evidenciou que planos sem suporte executivo perdem sua capacidade de indução territorial.

As Agências de Bacias ou Entidades Equiparadas são peças-chave nessa engrenagem. Elas atuam como unidades executivas descentralizadas, prestando suporte técnico, administrativo e financeiro aos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), conforme previsto na Lei nº 13.199/1999, na DN CERH-MG nº 98/2025 e no Decreto nº 49.023/2025. A consolidação dessas entidades é vital para mitigar a Lacuna de Capacidade, garantindo que os CBHs disponham de braços operacionais qualificados para a gestão técnica da bacia.

Cabe destacar a importância da mobilização social nos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), que é um pilar da gestão integrada de recursos hídricos no Brasil. Ela transforma os Comitês de Bacia em espaços vivos de cidadania ambiental, onde decisões sobre a água - bem comum essencial à vida - são construídas com a sociedade e para a sociedade. A experiência do PERH-MG 2011 reforçou que a mobilização não deve ser restrita à fase de elaboração do plano, mas deve ser um processo contínuo de vigilância e engajamento também para a execução das metas.

É preciso criar mecanismos que favoreçam a atuação política dos CBHs, utilizando seu papel potencial de articulador para integrar ações e dialogar com os diferentes segmentos da sociedade na execução do plano de bacia. Além disso, os comitês devem buscar consensos sobre as prioridades, influenciando positivamente a tomada de decisões.

Uma ferramenta importante também para os Comitês é o regimento interno. Espinha dorsal da gestão democrática, descentralizada e integrada dos recursos hídricos, ele organiza a atuação técnica, deliberativa e administrativa, garantindo participação, transparência, planejamento e tomada de decisões eficientes e legítimas.

Em Minas Gerais, os Regimentos são regulamentados pela Deliberação CERH –MG nº 69/2021, a qual “estabelece normas gerais para subsidiar a elaboração dos Regimentos Internos dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) em Minas Gerais, considerando suas competências, funções, composição e estrutura.” Uma das questões regulamentadas nos Regimentos Internos são as Câmaras Técnicas, instâncias consultivas, operacionais e especializadas que apoiam os comitês no cumprimento de suas funções. Elas têm um papel essencial na elaboração de estudos, pareceres técnicos, propostas de deliberação e no acompanhamento de políticas públicas relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

- [Capacitação e Educação Ambiental e Comunicação e Transparência](#)

A capacitação dos conselheiros dos comitês de bacias hidrográficas é um processo fundamental para a atuação dos mesmos e para a garantia da gestão participativa, integrada e sustentável dos recursos hídricos.

Assim como discutido anteriormente, como instâncias colegiadas, os CBHs reúnem representantes de diferentes segmentos da sociedade - poder público, usuários da água e sociedade civil – com a responsabilidade de discutir, planejar e tomar decisões sobre o uso e a conservação das águas em suas respectivas bacias hidrográficas.

Nesse contexto, o processo de capacitação dos conselheiros é fundamental para o entendimento de suas atribuições e competências, bem como de todo o marco legal que envolve a gestão participativa, o gerenciamento dos recursos hídricos e dos instrumentos de gestão das águas. Essa formação de nivelamento técnico fortalece a atuação dos membros dos comitês na discussão e análise de temas inerentes às suas competências, tais como: discussão e deliberação do Plano Diretor de Recursos Hídricos, análise de projetos e acompanhamento dos investimentos na bacia hidrográfica por meio dos recursos da Cobrança pelo uso da água, e, no caso específico de Minas Gerais, a deliberação da outorga de grande porte.

A OECD (2015) aponta que as lacunas de Informação e de capacidade são frequentemente os maiores entraves para uma deliberação qualificada, especialmente quando os conselheiros precisam arbitrar conflitos de usos múltiplos.

Assim, nos Comitês Mineiros, a capacitação dos conselheiros e das Diretorias vem sendo executado por meio do Programa Estadual de Capacitação em Recursos Hídricos (Integração dos Saberes), que envolve ações de capacitação e educação continuadas, visando promover uma maior qualificação dos agentes públicos e de outros atores sociais. Já foram promovidas diversas capacitações para os conselheiros, tais como: Boas Práticas para a Gestão Participativa; Plano e Enquadramento; Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e Outorga.

Objetivos da Capacitação

- 1. Fortalecer a atuação dos membros dos comitês, promovendo o conhecimento técnico, legal e institucional.
- 2. Promover a gestão participativa e integrada dos recursos hídricos.
- 3. Estimular a tomada de decisões embasadas em dados técnicos e conhecimento local.

- 4. Aumentar o engajamento e a representatividade nos processos de planejamento e gestão da água.

Em que pese o empenho no processo de capacitação dos conselheiros, é fundamental que isto seja um processo contínuo, envolvendo o aprimoramento de metodologias, atualização de conteúdos e meios técnicos acessíveis a todos. Quanto mais consistentes forem os processos de capacitação, melhores serão a segurança no processo participativo e nas decisões a serem tomadas, fortalecendo, assim, institucionalmente os Comitês de Bacias Hidrográficas.

Apesar de ser de suma importância, atualmente não há obrigatoriedade de que o conselheiro seja capacitado ao ser empossado em um Comitê de Bacia, o que pode ocasionar baixa participação e desnivelamento de conhecimento.

O tabela 4 apresenta o número de conselheiros capacitados entre os anos de 2021 e 2024.

Tabela 4 – Número de conselheiros capacitados

Número de Conselheiros Capacitados nos Comitês de Bacias - 2021 a 2024	
ANO	Nº CONSELHEIROS
2021	166
2022	117
2023	226
2024	195

Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante considerar que temos um total de aproximadamente 1600 conselheiros no estado. Uma das estratégias consiste em condicionar a representação nos comitês à participação em programas de capacitação técnica, mediante diretriz do CERH-MG em articulação com o órgão gestor. O objetivo é reduzir a assimetria de informação e garantir que decisões estratégicas sobre o uso da água tenham o embasamento técnico necessário.

Diretriz: Fortalecer institucionalmente os CBHs

Para o horizonte 2026-2045, o fortalecimento dos CBHs deve focar na sua autonomia operacional e na qualificação técnica das decisões. As estratégias incluem:

- Institucionalização da Capacitação Obrigatória: Propor diretriz do CERH-MG que condicione a representação e a permanência nos comitês à participação em programas de capacitação técnica relacionados às competências do colegiado.
- Apoio Executivo a Cobrança: buscar mecanismos para fortalecer a estruturação de Agências de Bacia ou Entidades Equiparadas em todas as CHs, garantindo que o planejamento estratégico seja convertido em projetos de recuperação e conservação hídrica.
- Mobilização Social e Engajamento: Fomentar mecanismos que transformem os comitês em espaços vivos de cidadania ambiental, garantindo que a sociedade civil tenha suporte para uma atuação propositiva e não apenas homologatória, superando as falhas de comunicação apontadas no PERH-MG 2011.
- Integração Territorial e Eficiência: Avaliar continuamente a pertinência de novas unificações de comitês, seguindo o modelo de 2023, para otimizar a governança nas bacias onde a fragmentação administrativa prejudica a gestão.

Agências de Bacias ou entidades equiparadas

As Agências de Bacia Hidrográfica constituem entidades descentralizadas, dotadas de personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira, integrando o SEGRH-MG, nos termos do art. 33, inciso VI, da Lei Estadual nº 13.199/1999.

A sua criação está condicionada à prévia anuência dos respectivos CBHs, devendo a proposta ser submetida à aprovação do CERH-MG e à autorização da Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais (ALMG).

Embora o art. 37 da Lei nº 13.199/1999 disponha que a Agência de Bacia Hidrográfica poderá organizar-se sob quaisquer das formas admitidas pelo Direito Administrativo, Civil ou Comercial, observa-se que as competências a ela atribuídas possuem natureza eminentemente pública, notadamente no que se refere à gestão dos recursos hídricos.

Nesse contexto, evidencia-se a aderência das entidades integrantes da Administração Pública Indireta — especialmente autarquias e fundações públicas — como modelos institucionais mais adequados ao exercício dessas funções, considerando suas características estruturais e o regime jurídico aplicável.

Compete às Agências de Bacia Hidrográfica, dentre outras atribuições previstas no art. 45 da Lei nº 13.199/1999, efetuar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e apoiar tecnicamente os CBHs na implementação dos instrumentos de gestão.

No que se refere ao financiamento, as Agências são mantidas, primordialmente, por recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, podendo ainda receber aportes do Tesouro Estadual para viabilização de políticas públicas, programas e projetos estratégicos.

Ressalta-se que, até o presente momento, não há Agência de Bacia Hidrográfica formalmente instituída no Estado de Minas Gerais.

Todavia, a legislação estadual prevê a possibilidade de equiparação de entidades sem fins lucrativos para o exercício das funções de Agência de Bacia Hidrográfica, conforme será detalhado a seguir.

Trajetória Normativa e a Descentralização da governança

O Estado de Minas Gerais tem promovido avanços contínuos no fortalecimento do SEGRH-MG, aprimorando o arcabouço normativo e ampliando a participação dos CBHs e das entidades equiparadas. A linha do tempo das legislações (Figura 22) evidencia o compromisso com a eficiência administrativa e com a descentralização da governança hídrica:

Figura 22 – Evolução do marco legal



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

Entidades Equiparadas às Agências de Bacia Hidrográfica

A Entidade Equiparada consiste em pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, cuja equiparação às funções de Agência de Bacia Hidrográfica é solicitada pelo respectivo CBH e aprovada pelo CERH-MG.

Nos termos do § 2º do art. 37 da Lei nº 13.199/1999, poderão ser equiparadas às Agências de Bacia Hidrográfica as entidades elencadas na figura 23.

Figura 23 - Entidades que podem ser equiparadas às Agências de Bacia



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

O processo de equiparação é regulamentado pelo Decreto Estadual nº 49.023/2025, sendo concluído com a aprovação da indicação da entidade pelo CERH-MG.

Uma vez equiparada, a entidade assume as competências previstas no art. 45 da Lei nº 13.199/1999, as quais são formalmente delegadas mediante a celebração de **Contrato de Gestão** entre o órgão gestor estadual, a entidade e o respectivo CBH.

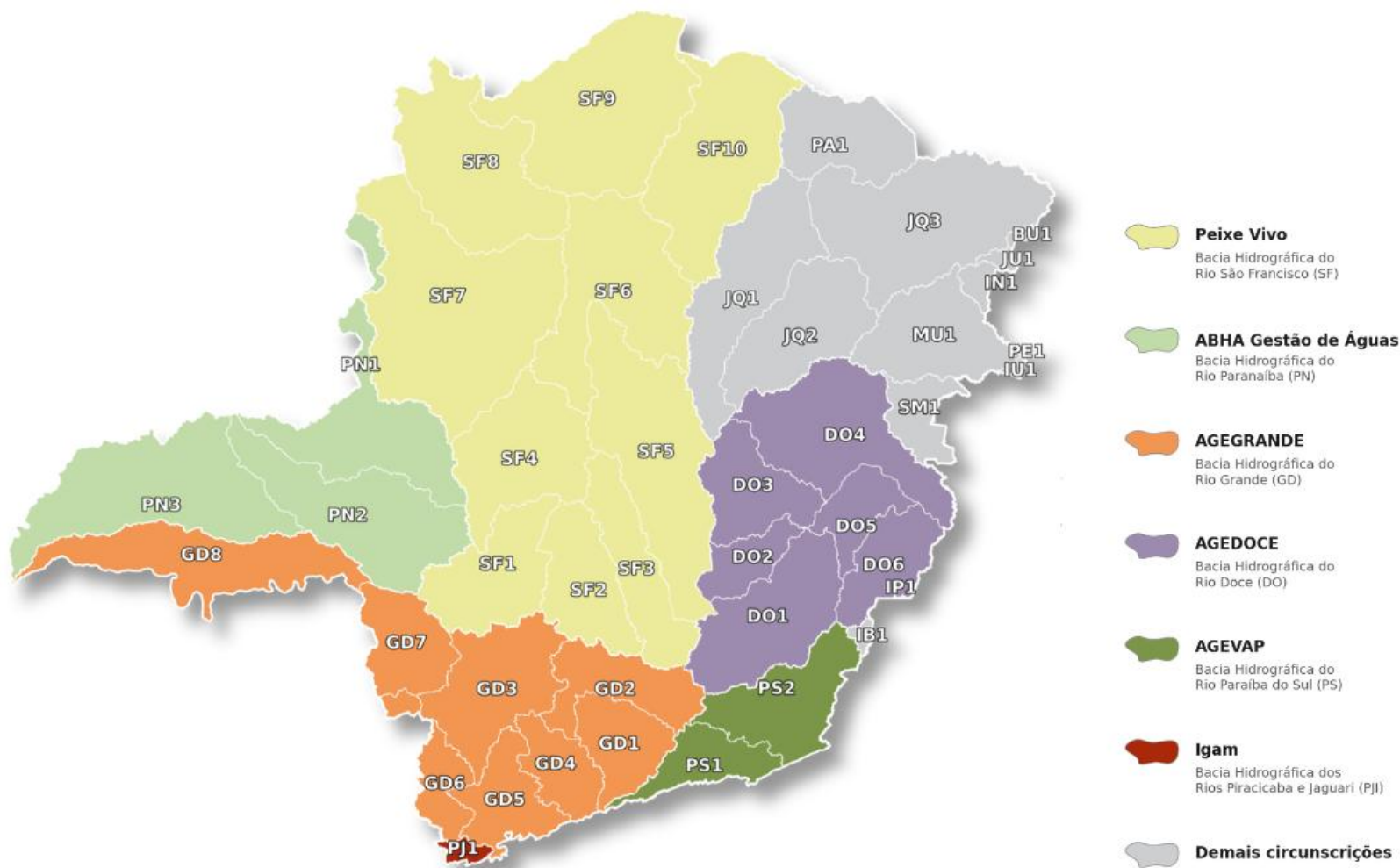
O Contrato de Gestão configura-se como instrumento jurídico de natureza consensual, com definição de metas, indicadores de desempenho e resultados a serem alcançados, assegurando à entidade autonomia técnica, administrativa e financeira para o cumprimento de suas atribuições.

Por meio desse instrumento, a entidade passa a:

- exercer as competências típicas de Agência de Bacia;
- receber recursos oriundos da cobrança pelo uso da água;
- ser avaliada com base em indicadores estabelecidos em seu Programa de Trabalho.

Atualmente, o Estado de Minas Gerais adota amplamente o modelo de entidades equiparadas para o exercício dessas funções (Figura 24).

Figura 24 - Entidades equiparadas a Agências de Bacias atuando no Estado



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

O modelo de gestão integrada das agências de bacia hidrográfica e entidades a elas equiparadas, estruturado por grandes regiões hidrográficas, encontra fundamento no art. 44 da Lei Estadual nº 13.199/1999, que admite a atuação de uma mesma entidade em uma ou mais bacias e incentiva a integração entre comitês estaduais e federais, com vistas à otimização das despesas, à maximização dos benefícios e à viabilidade econômico-financeira dessas entidades.

Nesse contexto, a Deliberação Normativa CERH-MG nº 98/2025 operacionaliza essa diretriz ao estabelecer a organização das entidades por macrorregiões hidrográficas, agregando múltiplos comitês de bacia sob uma mesma estrutura institucional. Tal arranjo promove ganhos de escala, racionalização de custos administrativos e maior capacidade técnica e operacional, contribuindo para uma gestão mais eficiente e efetiva dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Ademais, a possibilidade de indicação de entidades já delegatárias em âmbito federal reforça a lógica de integração interfederativa, evitando sobreposições institucionais e potencializando sinergias na gestão territorial das bacias hidrográficas.

Contrato de Gestão

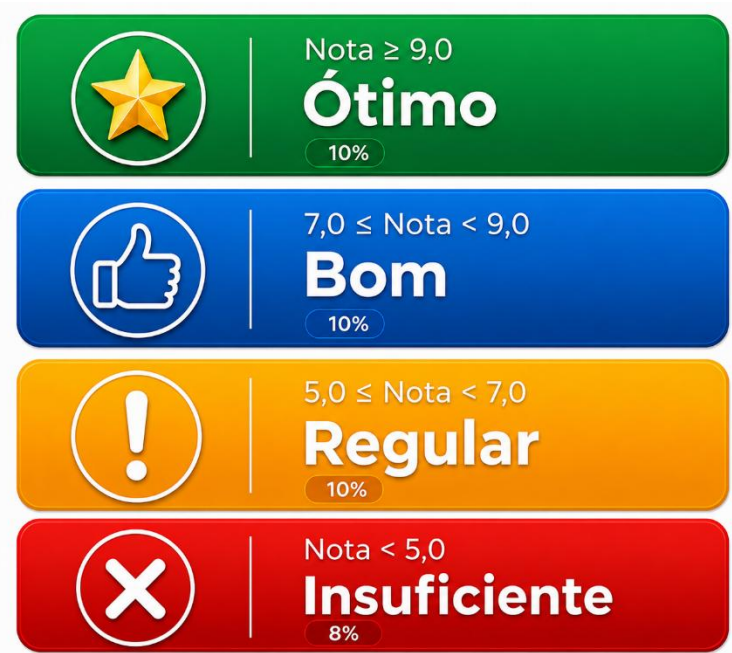
O Contrato de Gestão é o instrumento que viabiliza o repasse dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água às entidades equiparadas, sendo celebrado entre o Igam e a entidade, com a interveniência do CBH.

O instrumento estabelece metas, indicadores de desempenho e critérios de avaliação, vinculando o desempenho institucional ao cumprimento de resultados previamente pactuados.

Anualmente, a entidade apresenta Relatório de Gestão no âmbito do processo de prestação de contas, demonstrando a execução física e financeira dos recursos.

O monitoramento é realizado pelo Igam, sendo os resultados classificados em escala conceitual previamente definida (Figura 25).

Figura 25 - Escala de avaliação dos Contratos de Gestão das entidades equiparadas



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

Dos Indicadores de Desempenho

Os indicadores do Programa de Trabalho vêm sendo continuamente aperfeiçoados, com vistas ao aprimoramento da avaliação de desempenho das entidades. Atualmente, o programa de trabalho é composto por três indicadores de desempenho e um indicador bônus, são eles:

- **Secretaria Executiva:** Avaliar o desempenho da entidade no exercício de secretaria executiva ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, o que envolve apoio nas ações do CBH e disponibilização de informações;

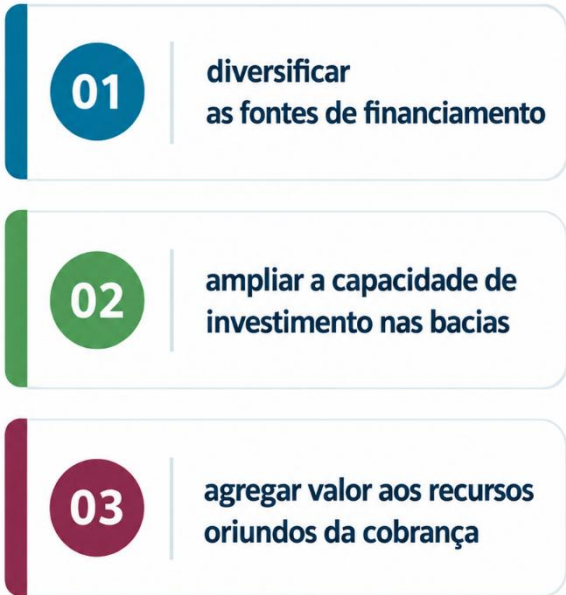
- **Gestão Administrativa:** Avaliar o cumprimento do Planejamento e eficiência da entidade quanto as suas atividades administrativas;

- **Gestão Finalística:** Avaliar o cumprimento do Planejamento e eficiência da entidade na execução das atividades programadas no Plano de Aplicação Plurianual – PAP e do Plano de Aplicação dos recursos do Fhidro.

- **Gestão Proativa:** Avaliar as iniciativas da entidade na busca de novos investimentos para a Bacia Hidrográfica por meio de parcerias com aporte de recurso do parceiro em programas, estudos, obras e projetos voltados para recursos hídricos. Esse indicador, avalia, portanto o estabelecimento de parcerias para a execução do Plano de Aplicação Plurianual, com investimentos que visam aprimorar a gestão administrativa e técnica da entidade. As parcerias podem ser celebradas com pessoa jurídica da iniciativa privada ou pública.

Essa inovação busca (Figura 26):

Figura 26 – Inovações no financiamento



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

Abaixo a média histórica das notas de avaliação obtidas pelas entidades equiparadas até o exercício de 2023 (Figura 27):

Figura 27 - Média histórica das notas de avaliação das entidades equiparadas até 2023

Entidade Equiparada	CBH	Média	Classificação	Período
 AGÊNCIA peixe vivo	SF2 - Bacia Hidrográfica do Rio Pará	7,57	BOM	2017 a 2023
 AGÊNCIA peixe vivo	SF5 - Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas	9,57	ÓTIMO	2010 a 2023
 ABHA GESTÃO DE ÁGUAS	PN2 - Bacia Hidrográfica do Rio Araguari	8,23	BOM	2010 a 2023
 AGEVAP Agência de Água	PS1 - Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna	8,97	BOM	2015 a 2023
 AGEVAP Agência de Água	PS2 - Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé	9,14	ÓTIMO	2015 a 2023
 IBIO	DO1 a DO6 - todas as bacias mineiras afluentes do Rio Doce	7,82	BOM	2012 a 2020
 AGEDOCE	DO1 a DO6 - todas as bacias mineiras afluentes do Rio Doce	7,4	BOM	2021 a 2023

IBIO foi a entidade equiparada atuante na Bacia do Rio Doce até meados de 2020, quando o contrato foi encerrado.*

Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

Ampliação da Capacidade de Investimento

A legislação recente promoveu avanços significativos na aplicação dos recursos, especialmente quanto:

- à ampliação do percentual de custeio;
- à flexibilização da aplicação dos recursos entre bacias integradas.

Essas mudanças contribuem para maior eficiência na execução da política pública e fortalecimento institucional das entidades (Figura 28).

Figura 28 - Avanços na aplicação dos recursos da cobrança pelo uso da água



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

- **Percentual do Custeio:** deve ser aplicado para a estruturação física e operacional dos órgãos e das entidades integrantes do SEGRH-MG, em especial para as Agências de Bacia Hidrográfica ou entidade a ela equiparada.

Cabe ao CERH-MG definir os critérios e os percentuais de custeio. Recentemente foram definidos os critérios para a aplicação dos percentuais por meio da Deliberação Normativa CERH-MG n.º 98, de 25/04/2025.

- **Percentual do Investimento:** deve ser aplicado para o financiamento de estudos, de monitoramento, de programas, de projetos e de obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica (PDRH).

Diversificação das Fontes de Recursos

A Lei Estadual n.º 24.673/2024 introduziu a possibilidade de utilização de fontes adicionais de recursos, ao permitir a destinação de até 10% dos valores arrecadados para programas de apoio aos CBHs, percentual que pode ser acrescido em até 5% mediante a utilização de recursos do FHIDRO.

Essa inovação contribui para a ampliação da sustentabilidade financeira das entidades equiparadas e agências de bacia, fortalecendo sua capacidade institucional e operacional. Contudo, a diversificação de fontes de financiamento não se esgota nesse mecanismo, constituindo também prerrogativa das entidades a busca ativa por outras fontes de recursos, com vistas a alavancar investimentos nas respectivas bacias hidrográficas e potencializar a implementação do PDRHs e dos demais instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Nesse contexto, destacam-se, além da captação de recursos financeiros, o estabelecimento de parcerias institucionais que não envolvam necessariamente a transferência direta de recursos, tais como cooperação técnica, intercâmbio de informações, apoio operacional e desenvolvimento conjunto de projetos, os quais podem gerar ganhos relevantes de eficiência e efetividade na gestão.

O Estado de Minas Gerais, por sua vez, incentiva essa atuação proativa por meio de mecanismos de indução previstos nos Contratos de Gestão, notadamente o indicador de gestão proativa constante do respectivo Programa de Trabalho, que estimula a mobilização de parcerias e a ampliação de fontes de financiamento.

Ademais, o próprio Estado pode aportar recursos financeiros adicionais para fortalecer a atuação das entidades, inclusive por meio do FHIDRO, do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – Procomitês, e de outras iniciativas correlatas, reforçando o arranjo institucional e a capacidade de implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Estudo de modelo de integração - Agência Única

Um dos objetivos do SEGRH-MG é promover a gestão integrada, descentralizada e participativa dos recursos hídricos, conforme disposto no art. 32 da Lei n.º 13.199/1999.

Em consonância com esse objetivo e com o princípio da eficiência previsto no art. 37 da Constituição Federal, tem-se incentivado a integração dos Comitês de Bacia Hidrográfica a uma única Agência de Bacia Hidrográfica, como estratégia de racionalização administrativa e otimização da implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

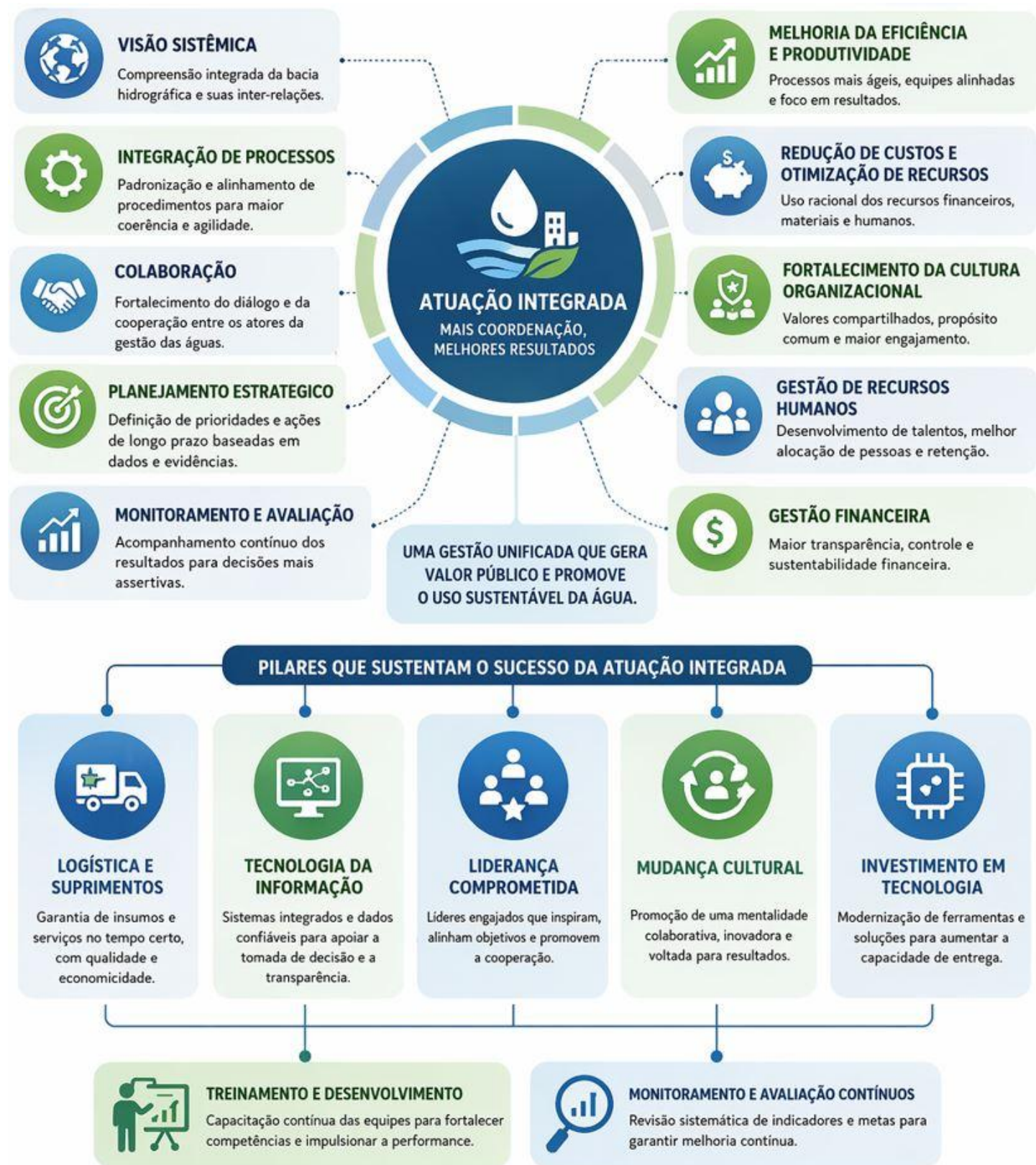
Esse estudo de modelo de integração, elaborado pela Diretoria de Gestão e Apoio ao SEGRH-MG do Igam, visa à atuação coordenada de uma única entidade junto a múltiplos CBHs, respeitadas as especificidades de cada região hidrográfica (Figura 29).

Essa abordagem possibilita:

- a implementação de Programas e Ações de forma integrada nos territórios
- a otimização de despesas administrativas;
- o ganho de escala na execução de ações;
- a ampliação da capacidade técnica e operacional;
- o fortalecimento da sustentabilidade econômico-financeira da entidade.

Conforme já indicado, o Estado de Minas Gerais vem consolidando o modelo de atuação por meio de entidades equiparadas, adotando a lógica de gestão integrada, estruturada por grandes regiões hidrográficas. Tal modelo encontra respaldo no art. 44 da Lei Estadual n.º 13.199/1999, que admite a atuação de uma mesma entidade em uma ou mais bacias hidrográficas e incentiva, por parte do Poder Público e dos colegiados do SEGRH-MG, a integração entre comitês estaduais e federais, com vistas à otimização das despesas, à maximização dos benefícios e à viabilidade econômico-financeira dessas entidades.

Figura 29 – Pontos fortes do modelo de atuação integrada



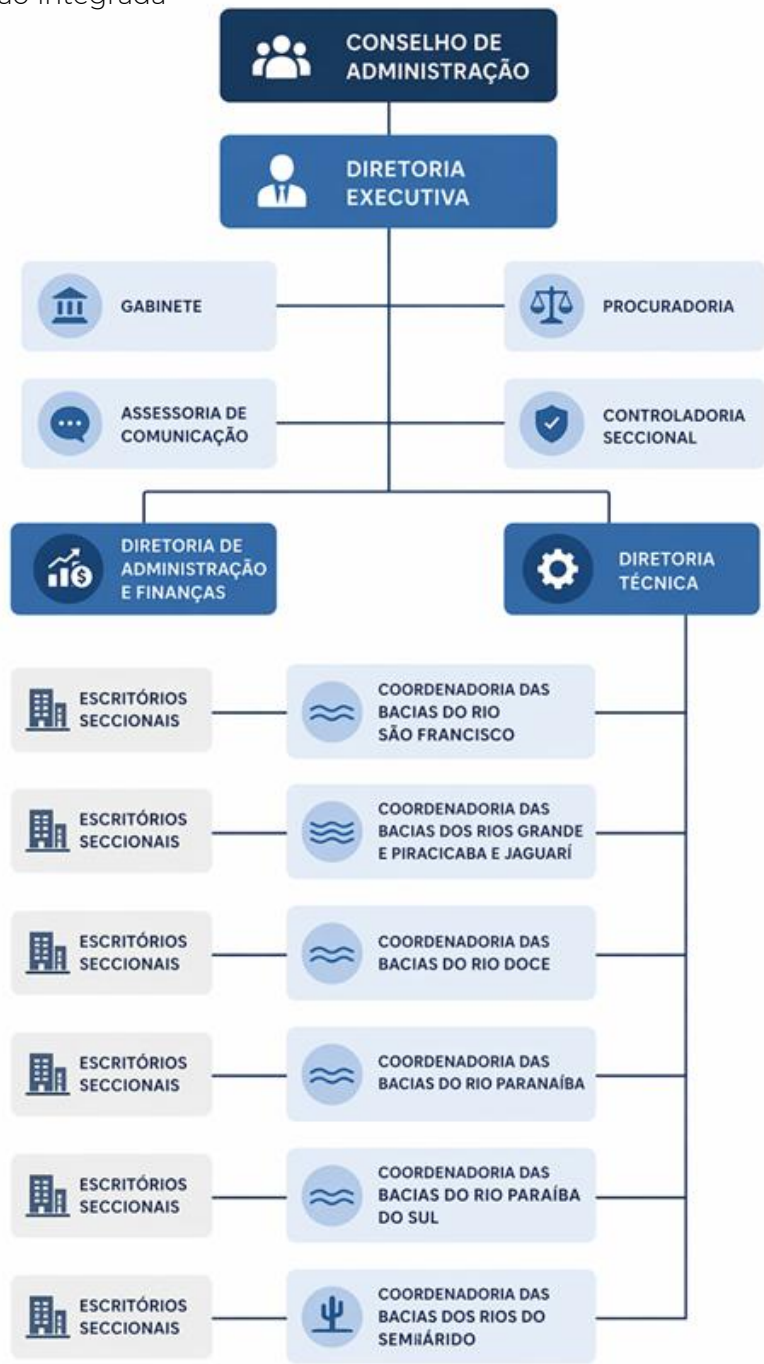
Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

Não obstante os avanços decorrentes da adoção desse arranjo institucional, cumpre destacar que, nos termos da Lei Estadual nº 13.199/1999, a instituição de Agência de Bacia Hidrográfica configura-se como a regra no modelo de governança dos recursos hídricos, ao passo que a atuação por meio de entidades equiparadas deve ser compreendida como solução transitória e excepcional, até que se viabilize a criação das respectivas agências.

Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de avançar na realização de estudos técnicos, institucionais e de viabilidade econômico-financeira voltados à implementação das Agências de Bacia Hidrográfica no Estado. Ressalta-se, entretanto, que o próprio modelo de gestão integrada já em curso oferece base concreta para essa transição, na medida em que permite estruturar arranjos institucionais compatíveis com a lógica de atuação das agências, sem prejuízo da manutenção dos ganhos de escala e da racionalização de custos já observados.

Assim, propõe-se a adoção de uma estrutura organizacional orientada ao modelo de Agência de Bacia Hidrográfica, composta por uma sede administrativa central, responsável pela coordenação estratégica e pelo suporte institucional (Figura 30), por Diretorias de Administração e Finanças e por uma Diretoria Técnica com atuação regionalizada, de modo a assegurar capilaridade e aderência às especificidades das bacias hidrográficas atendidas. Ademais, prevê-se a possibilidade de implantação de unidades descentralizadas, tais como escritórios seccionais, com o objetivo de fortalecer a presença territorial, aprimorar o atendimento aos Comitês de Bacia Hidrográfica e ampliar a efetividade na implementação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Figura 30 - Modelo de atuação integrada



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

Dessa forma, a adoção de uma Agência de Bacia Hidrográfica única configura-se como alternativa viável e eficiente para o Estado de Minas Gerais, contribuindo para a padronização de processos, redução de custos e melhoria dos resultados da política pública.

Desafios e Perspectivas

Na percepção dos atores, as entidades precisam evoluir de instâncias de repasse financeiro para verdadeiros centros de inteligência e execução territorial. Nesse sentido, é fundamental:

- Estruturar as Agências para ter a competência de cobrar, reduzindo a dependência administrativa do órgão gestor e agilizando o fluxo de caixa das bacias;
- Aumentar a eficiência das entidades equiparadas na aplicação do recurso arrecadado, superando o gargalo histórico entre o planejamento nos Planos de Bacia e a execução física de obras e projetos;
- Aprimorar o sistema de acompanhamento e avaliação das Agências, migrando de uma análise puramente burocrática para uma avaliação de impacto e resultados hidroambientais;
- Promover a padronização dos contratos de gestão e indicadores do PPA com o formato federal, facilitando a governança multinível em bacias compartilhadas com a União;
- Captar recursos financeiros de outras fontes, reduzindo a vulnerabilidade financeira das agências frente às oscilações da arrecadação da cobrança;
- Fortalecer a capacidade técnica das entidades equiparadas, garantindo quadros técnicos multidisciplinares permanentes que evitem a perda de memória institucional.

Diretriz Estratégica: Fortalecimento Institucional

Os avanços normativos refletem o compromisso do Estado de Minas Gerais em consolidar um modelo eficiente de gestão das águas, baseado na atuação integrada dos CBHs a uma entidade única, visando notadamente a otimização dos resultados e a promoção da sustentabilidade financeira para que a entidade equiparada tenha subsídios para atuar de forma integrada e eficiente em todo o território mineiro. Para isso tem-se as seguintes estratégias:

- Sustentabilidade Financeira e Eficiência Operacional: Utilizar o novo teto de 20% para custeio (Lei nº 24.673/2024) de forma estratégica, investindo na modernização tecnológica e na contratação de especialistas, garantindo que o incremento administrativo se reverta em maior agilidade na aplicação dos 80% destinados a investimentos;
- Sustentabilidade financeira do sistema: a gestão da cobrança pelo uso de recursos hídricos evoluirá para um modelo de automação integral do ciclo de arrecadação e constituição do crédito. A implementação definitiva do sistema e-PACE (Processo Administrativo de Constituição do Crédito Estadual não tributário), integrado aos sistemas DAURH, SGBH e SOUT, permitirá a constituição do crédito de forma célere e segura, reduzindo a inadimplência e garantindo que o fluxo de recursos para as Agências de Bacia seja contínuo. Este salto tecnológico elimina gargalos burocráticos no lançamento e na cobrança administrativa, assegurando que as entidades equiparadas disponham de previsibilidade orçamentária para a execução das metas previstas nos contratos de gestão, em total conformidade com o Decreto nº 46.668/2014 (em revisão).
- Implementação do "Banco de Projetos" das Bacias: Estabelecer diretrizes para que as agências atuem no suporte técnico aos municípios e usuários, transformando as metas genéricas dos Planos de Bacia em projetos executivos "prontos para licitar", mitigando a paralisia na execução observada no ciclo do PERH-MG 2011;
- Governança Multinível e Interoperabilidade de Dados: Integrar os sistemas de informação das agências (e de seus indicadores de desempenho) à IDE-Sisema e ao InfoHidro, assegurando transparência ativa e controle social sobre o nexo "arrecadação vs. benefício gerado" na bacia;
- Captação Proativa e Novas Fontes de Financiamento: Regular e operacionalizar o uso dos 10% de outras fontes previstos na nova legislação, incentivando parcerias público-privadas e o acesso a fundos climáticos internacionais, diversificando a matriz de financiamento para além da cobrança pelo uso da água;
- Consolidação do Modelo de Integração Territorial: Finalizar o processo de seleção de entidades para as bacias ainda não

atendidas, assegurando que o modelo de ganho de escala (uma agência para múltiplas UEGs) não comprometa a presença capilar e o atendimento às demandas específicas de cada território.



Órgãos ambientais Municipais e Estaduais

A organização e o papel dos entes ambientais locais e estaduais

No âmbito dos órgãos ambientais estaduais, o IEF, Feam e Arsae -MG têm uma interface importante na preservação das águas e na eficiência do uso do recurso. O IEF exerce função na proteção de nascentes e na recuperação de matas ciliares, fatores que asseguram a integridade das bacias e a recarga hídrica necessária para o sistema. De forma complementar, a Feam atua no controle da poluição e na regulação da qualidade ambiental, garantindo que os corpos d'água não sejam comprometidos por resíduos industriais ou urbanos. Somando-se a esse esforço, a Arsae-MG desempenha papel decisivo ao regular os serviços de saneamento, promovendo a eficiência no tratamento de efluentes, o que impacta diretamente na preservação da qualidade das águas em todo o território estadual. A participação efetiva dessas instituições deve ser articulada pela Semad, assegurando a unidade de atuação do Sisema.

Em Minas Gerais, os órgãos ambientais municipais e estaduais atuam na gestão das águas, especialmente, por meio da participação nos CBHs. Trata-se de um desafio de coordenação multinível, considerando que o estado possui uma área territorial de aproximadamente 586.514 km², distribuída em 853 municípios (IBGE, 2025).

Cada município conta com uma estrutura administrativa própria, responsável por fomentar a conservação, a recuperação e o uso sustentável dos recursos naturais. Contudo, como os recursos hídricos não respeitam limites político-administrativos, a gestão deve superar o que a OECD (2015) classifica como lacuna administrativa — o descompasso entre as fronteiras geográficas das bacias e as fronteiras das prefeituras. Nesse contexto, os municípios desempenham um papel estratégico, uma vez que são as ações implementadas localmente, especialmente no controle do uso e ocupação do solo, que garantem a efetividade da gestão dos recursos hídricos em todo o território estadual.

Análise da atuação dos órgãos ambientais municipais e estaduais

Na visão dos participantes das oficinas, o fortalecimento da escala local depende de:

- Promover maior participação e comprometimento dos municípios e dos órgãos ambientais na gestão hídrica, superando a percepção de que a política de águas é uma responsabilidade exclusivamente do órgão gestor de recursos hídricos;
- Promover maior articulação entre os agentes gestores e os municípios, aproveitando os mecanismos de cooperação e assistência técnica previstos nos Artigos 7º e 40 da Lei nº 13.199/1999;
- Estruturar os órgãos municipais com quadros técnicos estáveis para atuar na gestão ambiental e hídrica;
- Desenvolver mecanismos para aumentar a participação dos municípios, especialmente na execução das ações previstas;
- Aproximar os Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente e Proteção da Vida Animal (CODEMAS) com a gestão de recursos Hídricos;
- Promover capacitações técnicas para aprimorar a participação dos conselhos.

A OECD (2015) também aponta a persistente falta de articulação política, evidenciada pela fragmentação entre a gestão hídrica (nível estadual) e as políticas de saneamento e desenvolvimento urbano (nível municipal). Além disso, as Leis nº 9.433/1997 e nº 13.199/1999 não atribuem de forma taxativa responsabilidades específicas aos municípios, o que contribui para a ausência de diretrizes claras. Tal cenário reflete-se na baixa inserção municipal na gestão, como demonstrado ao longo da realização das oficinas temáticas, oportunidade em que a participação das prefeituras foi a menor entre todos os setores (Igam, 2024).

Torna-se, portanto, essencial que as funções e competências dos órgãos ambientais e municipais sejam formalmente previstas em lei, assegurando o comprometimento institucional com a gestão hídrica. A baixa adesão municipal identificada no diagnóstico do Igam, reforça a necessidade de estratégias para ampliar sua inserção no processo (Igam, 2024).

Adicionalmente, como apontado nas oficinas temáticas, é fundamental o desenvolvimento de mecanismos que incentivem a participação ativa dos municípios, especialmente na execução das ações previstas no PERH-MG, fortalecendo a governança ambiental local através da integração entre os Codemas e os Comitês de Bacia.

Por fim, é imprescindível estimular a capacitação contínua dos servidores municipais, garantindo que estejam tecnicamente preparados para enfrentar os desafios relacionados à gestão hídrica e contribuir de forma qualificada para a sustentabilidade dos recursos naturais.

Diretriz: Fortalecer e incentivar a participação dos municípios e dos órgãos estaduais de meio ambiente

Para o horizonte 2026-2045, o fortalecimento da governança por meio do incentivo a participação dos órgãos ambientais deve focar na redução da assimetria técnica e na integração das políticas de uso do solo com a gestão de bacias. As diretrizes estratégicas incluem:

- Fomento à Governança Multinível e Pactuação Territorial: Superar a fragmentação administrativa por meio do incentivo à formação de parcerias técnicas. O objetivo é alinhar os Planos Diretores Municipais às metas dos Planos de Bacia, mitigando o impacto da urbanização sobre os recursos hídricos (OECD, 2015).
- Institucionalização do papel dos municípios no SEGRH-MG: Propor mecanismos normativos que clarifiquem as responsabilidades das prefeituras, transformando a presença nos CBHs em um compromisso institucional de gestão local, e não apenas em uma representação política eventual.
- Fomentar a integração CODEMA-CBH e Fortalecimento de Redes: Estabelecer fluxos permanentes de comunicação entre os Conselhos Municipais e os Comitês de Bacia, garantindo que as diretrizes de conservação hídrica sejam incorporadas nos processos locais de licenciamento e fiscalização ambiental.
- Programa Permanente de Capacitação Técnica e Gerencial: Assim como proposto para o Igam e a Semad, os órgãos municipais necessitam de programas de nivelamento técnico. A meta é capacitar servidores locais para a operacionalização de ações de saneamento rural, proteção de nascentes e monitoramento de qualidade, utilizando a estrutura de apoio prevista na lei das águas mineiras.
- Incentivos Financeiros Vinculados à Performance: Desenvolver mecanismos de fomento, possivelmente via ICMS Ecológico ou repasses estratégicos do Fhidro, que premiem municípios com indicadores positivos de implementação de metas hídricas (OECD, 2015).

Para além da estrutura orgânica composta pelos entes do SEGRH-MG, a eficácia da gestão hídrica no horizonte 2026-2045 depende da consolidação de eixos transversais que deem suporte ao sistema. Esses eixos funcionam como um conector que permite a integração real entre a técnica, a política e a sociedade.

O fortalecimento do sistema é indissociável da qualificação de seus atores e da capacidade de dar suporte a sociedade civil. A comunicação estratégica é capaz de transformar dados técnicos em conhecimento acessível, o que legitima as decisões tomadas nos comitês e conselhos. Simultaneamente, a redução da lacunas de capacidade garante que os entes gestores possuam as competências necessárias para operacionalizar os instrumentos de gestão.

A modernização do SEGRH-MG exige que a tomada de decisão seja fundamentada em evidências científicas e ferramentas tecnológicas de ponta. A inovação é o mecanismo que permite ao Estado transitar de uma gestão reativa para uma gestão preditiva e resiliente.

Esses aspectos são, na perspectiva dos participantes das oficinas, essenciais para o fortalecimento da gestão.

I. Comunicação, capacitação e educação Ambiental

A comunicação social, a capacitação e a educação ambiental são pilares fundamentais para a execução de qualquer projeto de segurança hídrica. Conforme observado em ciclos anteriores, esses processos garantem a integração de diversos setores da sociedade em busca do objetivo comum: assegurar água em quantidade e qualidade para todos.

Historicamente, um dos principais obstáculos à implementação do PERH-MG 2011 foi a carência de estratégias eficazes de comunicação e mobilização social (Igam, 2023). Para superar isso o novo plano deve estabelecer ações consistentes durante toda a sua vigência, focadas em:

- **Mecanismos de Mobilização:** Definir canais ágeis de diálogo com os entes do SEGRH-MG, com foco especial na integração dos municípios, que são os executores das políticas no território;

- **Fomento à Participação Social:** Fortalecer a presença e o engajamento da sociedade civil nos conselhos (CERH-MG) e comitês (CBHs), garantindo que a gestão seja verdadeiramente participativa e descentralizada;
- **Divulgação e Capacitação Técnica:** Promover o conhecimento amplo sobre os instrumentos de gestão (outorga, cobrança, enquadramento), implementando o programa de capacitação (Integração dos Saberes) alinhado ao planejamento do Igam, das Agências e dos próprios CBHs, com a criação de indicadores de aproveitamento e eficácia das formações;
- **Articulação Educacional:** Estabelecer parcerias estratégicas com a Secretaria de Estado de Educação (SEE) para a realização de ações de mobilização e educação ambiental, transformando a percepção social sobre o valor da água e a importância da preservação, visando superar culturalmente a "Armadilha da Abundância".

II. Inovação, Ciência e Tecnologia para a Gestão de Recursos Hídricos

A promoção de uma gestão eficiente e moderna exige, obrigatoriamente, a troca de conhecimento e a cooperação entre instituições. Para que o SEGRH-MG alcance resultados de excelência, o fortalecimento institucional deve ser acompanhado pela implementação de tecnologias de ponta e processos de articulação mais ágeis.

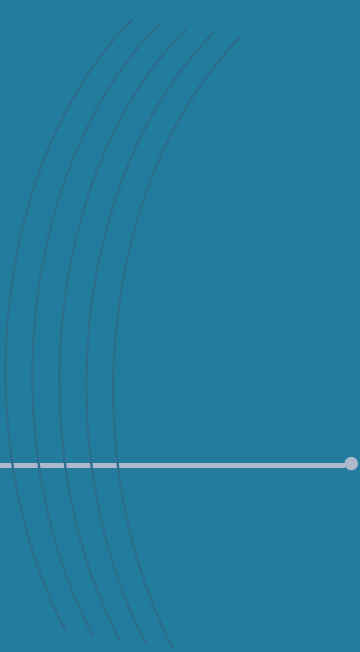
- **Gestão Baseada em Evidências:** Fomentar a produção científica em parceria com universidades e centros de pesquisa para subsidiar as decisões do sistema com dados precisos sobre balanço hídrico e mudanças climáticas (dando continuidade ao Programa Sisema com Ciência e a Revista Mineira de Recursos Hídricos);

- Inteligência Hídrica: Posicionar a inovação como o motor da "Gestão Preditiva", permitindo que o Sisema antecipe cenários de escassez e atue de forma preventiva, garantindo a resiliência do sistema mineiro até 2045.



2

NECESSIDADE DE
APRIMORAMENTO



APRIMORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

NECESSIDADE 2: APRIMORAMENTO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

EIXO INSTRUMENTO DE GESTÃO

Em Minas Gerais, em consonância com o panorama nacional, a operacionalização dos instrumentos de gestão de recursos hídricos apresenta estágios distintos de maturação (Figura 31). Enquanto instrumentos de planejamento, como o Plano Estadual e os Planos de Bacia, possuem ampla cobertura territorial, instrumentos de comando e controle — a exemplo do Enquadramento de Corpos de Água — encontram-se em fases parciais de implementação. Essa assimetria demanda estratégias de aprimoramento específicas e a realização de estudos complementares para assegurar que cada ferramenta atinja sua plena eficácia na regulação e proteção dos recursos hídricos mineiros.

Figura 31 – Status e Cronograma de Consolidação dos Instrumentos de Gestão

Instrumento de Gestão	Base Legal / Instituição	Status de Implementação	Horizonte de Conclusão / Revisão
Plano Estadual (PERH)	Lei 13.199/99	Consolidado	2011 (vigente) / 2026-2045
Planos de Bacias (PDRH)	Lei 13.199/99	Ampla Cobertura	2023 (últimas atualizações)
Enquadramento	Lei 13.199/99	Parcial	2030 (Metas progressivas)
Outorga de Direito de Uso	Lei 13.199/99	Operacional e em expansão	Fluxo Contínuo
Sistema de Informações	Lei 13.199/99	Em Expansão	Permanente
Cobrança pelo Uso da Água	Lei 13.199/99	Operacional	2025 (Universalização)
Compensação a Municípios	Lei 13.199/99	Em definição	-
Rateio de Custos	Lei 13.199/99	Em definição	-
Penalidades e Fiscalização	Lei 13.199/99	Operacional	Fluxo Contínuo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando a importância técnica e a complexidade operacional desses mecanismos, a análise pormenorizada de cada item é objeto de detalhamento na Parte II – Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos (Volume 2 - Diagnóstico e Prognóstico). É nesse documento que será sistematizada as diretrizes estratégicas para cada instrumento.  IGEST

3

NECESSIDADE DE
APRIMORAMENTO

APRIMORAMENTO DA GESTÃO DA QUALIDADE E QUANTIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

NECESSIDADE 3: APRIMORAMENTO DA GESTÃO DA QUALIDADE E DA QUANTIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

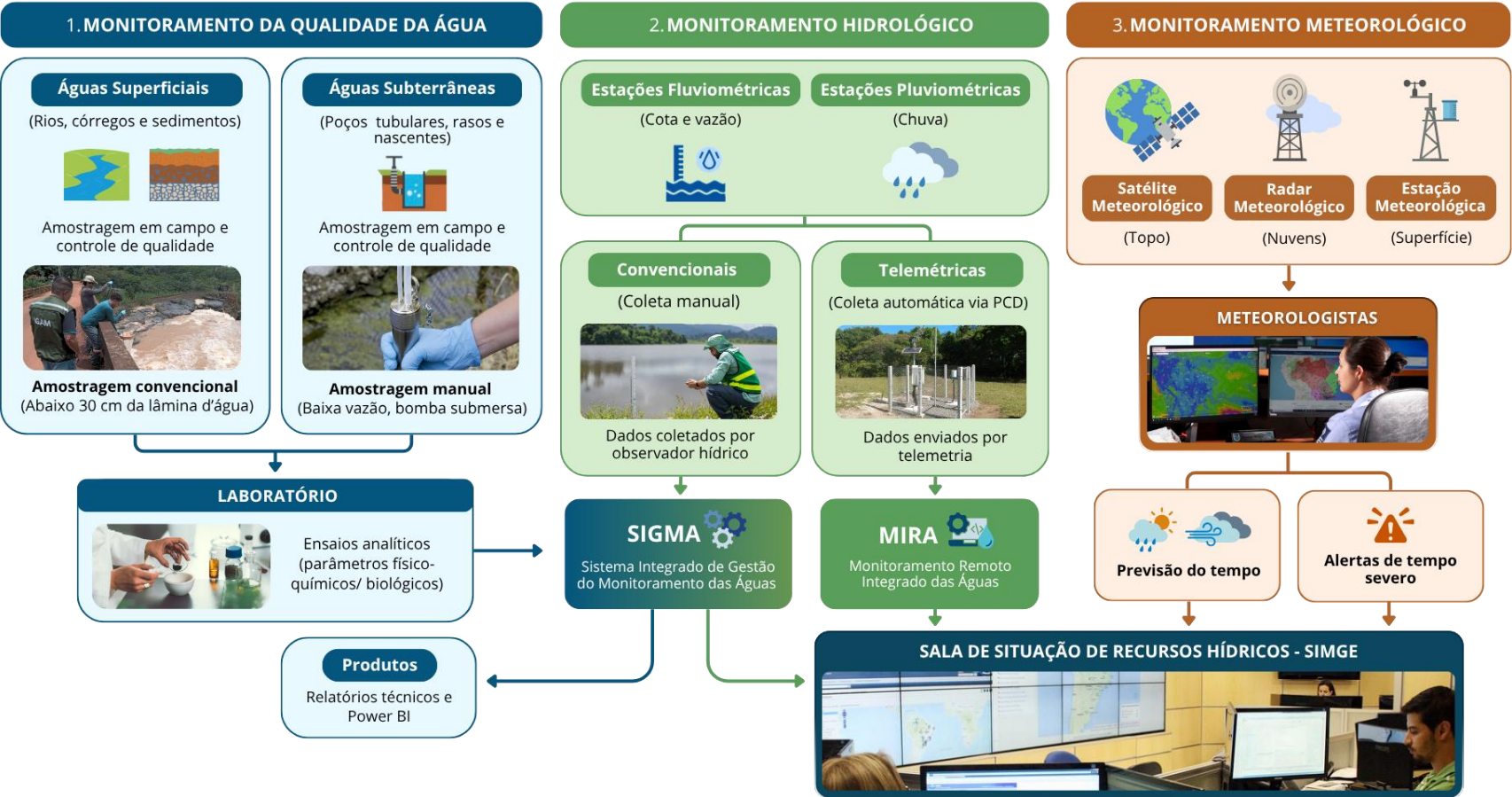
EIXO GESTÃO DA QUALIDADE E DA QUANTIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

O monitoramento quali-quantitativo das águas superficiais, subterrâneas e sedimentos é uma atividade essencial para a gestão e preservação dos recursos hídricos. Ele consiste no acompanhamento sistemático das características dos corpos d'água, incluindo a medição de variáveis como precipitação, nível dos rios, vazão e qualidade da água; bem como da compreensão da dinâmica dos sistemas aquíferos. A importância dessa prática está diretamente relacionada à segurança hídrica, à proteção ambiental e ao desenvolvimento sustentável.

No atual contexto do aumento da recorrência de eventos extremos, como enchentes e secas, o monitoramento hidrológico e hidrogeológico têm se tornado um assunto ainda mais discutido por pesquisadores e órgãos gestores de recursos hídricos. Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM, 2019), "dados hidrológicos precisos e atualizados são cruciais para a modelagem de cheias e a emissão de alertas antecipados, o que pode salvar vidas e reduzir prejuízos econômicos". A disponibilidade de informações confiáveis sobre o cenário dos recursos hídricos permite que órgãos de defesa civil e gestores tomem decisões informadas em situações emergenciais.

Como parte do SERGH-MG, o Igam é responsável pela operação da rede de monitoramento composta por estações de qualidade, pluviométricas e fluviométricas, que subsidiam as atividades de monitoramento hidrometeorológico (Figura 32). De acordo com a Lei nº 21.972 de 21/01/2016, o Igam tem a finalidade de desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, incluindo o controle e monitoramento dos recursos hídricos e a regulação de seu uso.

Figura 32 – Sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos operado pelo Igam

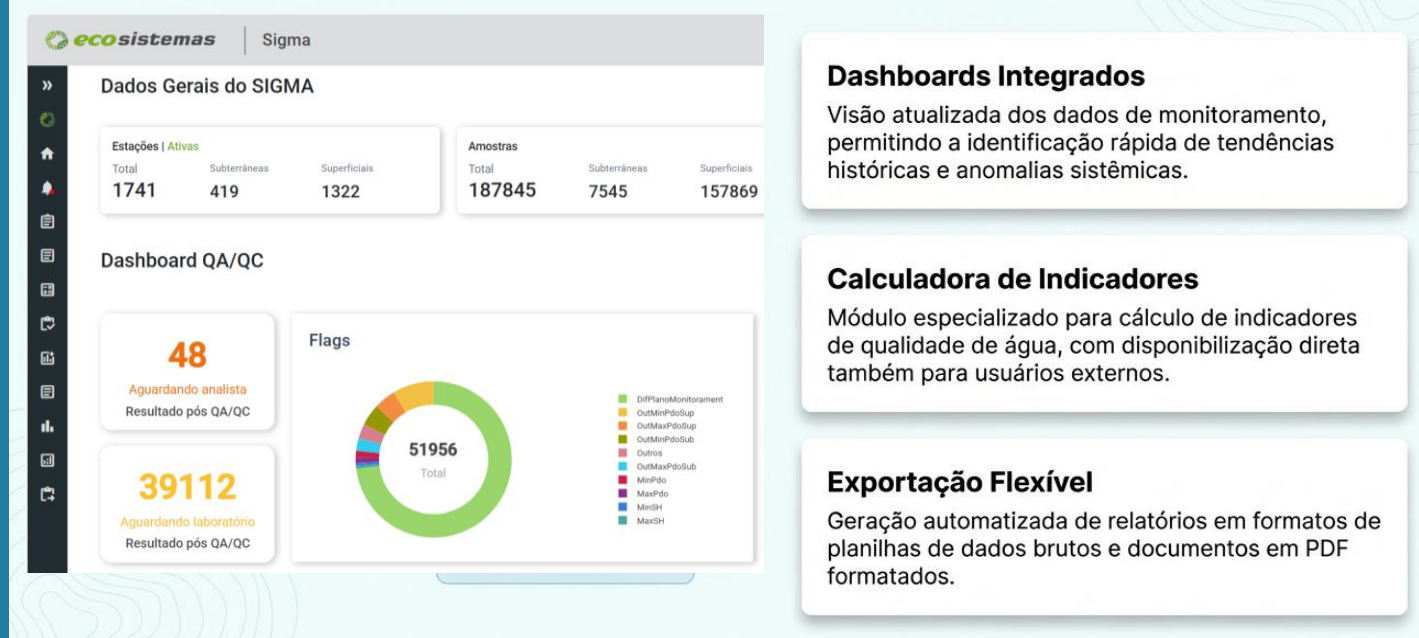


Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

Sistema Integrado de Gestão do Monitoramento das Águas SIGMA

O Sistema Integrado de Gestão do Monitoramento das Águas (SIGMA) é uma plataforma integrada que gerencia dados de águas superficiais e subterrâneas, tanto quantitativos quanto qualitativos. Ele otimiza a inserção de resultados de laboratórios, aplica validações de Controle de Qualidade/Garantia de Qualidade (QA/QC), calcula indicadores como IQA, IET, CT e métricas do ODS 6. Além disso, o SIGMA oferece uma calculadora de indicadores, relatórios detalhados, planilhas históricas e dashboards interativos, consolidando-se como uma ferramenta essencial para a gestão eficiente do monitoramento.

Inteligência Analítica e Visualização



Difusão de Informações e transparências dos Resultados

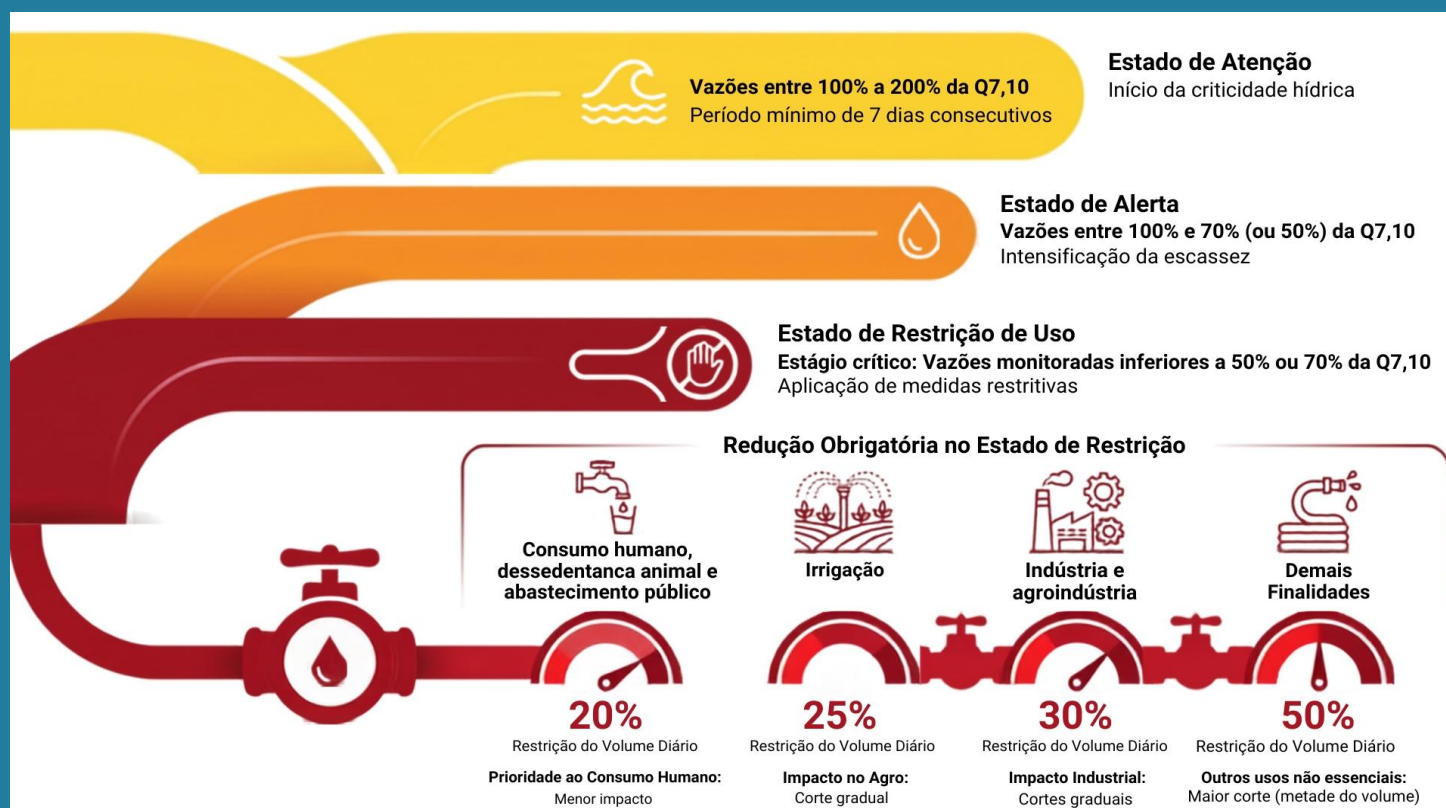
Os dados gerados pelo monitoramento são armazenados em base de dados que contempla toda a série histórica do programa. Após avaliação técnica, o Igam elabora mapas, boletins e relatórios que informam a qualidade das águas no Estado de Minas Gerais. As informações estão disponíveis para livre consulta nos portais institucionais, assegurando transparência, controle social e suporte a estudos técnicos e acadêmicos.

- Infohidro
- [Repositório Rio Doce](#)
- [Repositório Rio Paraopeba](#)

Monitoramento Remoto Integrado das Águas MIRA

O MIRA (Monitoramento Remoto Integrado das Águas) é uma ferramenta estratégica para a gestão de recursos hídricos, contando com módulos específicos para a avaliação da demanda (cadastro de outorga) e da disponibilidade hídrica. No âmbito da disponibilidade, o sistema integra estações fluviométricas automáticas da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) para acompanhar, em tempo real, os níveis e as vazões dos principais corpos d'água de Minas Gerais. Essas informações são disponibilizadas abertamente ao público geral por meio de tabelas e gráficos dinâmicos.

A grande relevância desse monitoramento contínuo está na capacidade do MIRA em detectar precocemente situações de escassez hídrica. Essa análise é fundamentada nos critérios da Deliberação Normativa CERH/MG nº 49/2015 (alterada pela DN CERH/MG nº 50/2015), que definem os estados críticos de rios e bacias no estado com base na média das vazões diárias de 7 dias consecutivos em relação à Q7,10 (a vazão mínima que ocorre em 7 dias seguidos com período de retorno de 10 anos). As normas classificam o comportamento dos cursos d'água em três estágios progressivos de criticidade e o enquadramento de uma estação fluviométrica no “estado de restrição de uso” implica na redução do percentual de volume de água outorgado para toda a sua área a montante.



Programa Águas de Minas

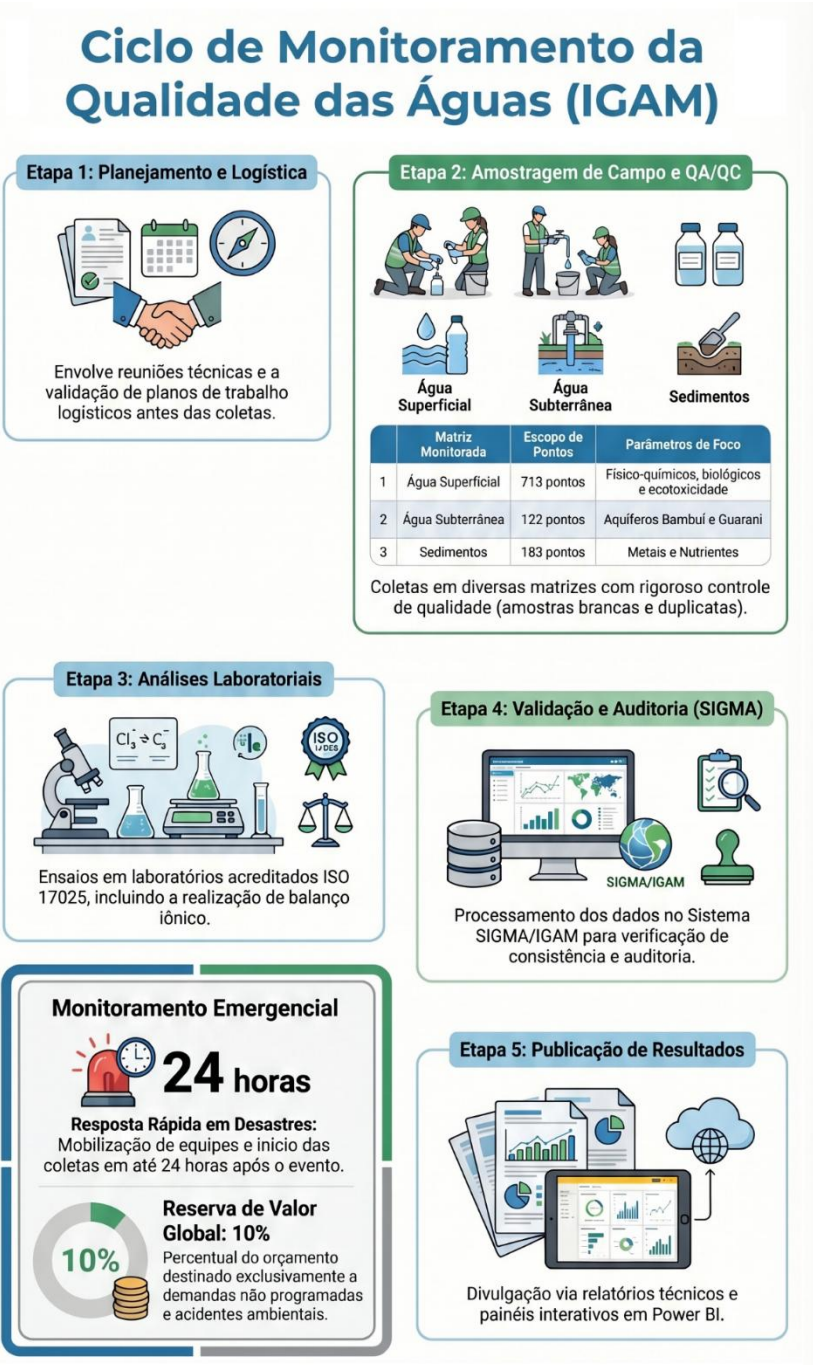
O Igam iniciou a operação de sua rede de monitoramento da qualidade das águas e sedimentos em 1997, por meio do Programa Águas de Minas consolidando-se, desde então, como o principal órgão executor dessa atividade. O Programa estabeleceu uma base sistemática para o acompanhamento das condições físico-químicas, biológicas e ecotoxicológicas em todas as bacias hidrográficas do Estado. Tal ação ocorre em conformidade com a Lei Estadual nº 12.584/1997, que institui a Política Hídrica no Estado e a Lei nº 13.199/1999, que reforça os princípios de gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos. Em 2005 foi implementada a rede de monitoramento quali-quantitativa de águas subterrâneas no Norte de Minas, região priorizada devido à vulnerabilidade natural dos aquíferos e os conflitos de uso da água.

A rede de monitoramento do Igam constitui-se uma ferramenta indispensável para a detecção de tendências de degradação ambiental, a avaliação da eficácia de medidas de controle e recuperação, bem como para o suporte às atividades de licenciamento, fiscalização e planejamento estratégico. O conhecimento gerado por meio desse monitoramento subsidia o desenvolvimento de estratégias de conservação, recuperação e uso racional dos recursos hídricos, contribuindo para a redução de conflitos pelo uso da água e para a orientação do desenvolvimento econômico sustentável, alinhando-se, ainda, às metas globais, como o ODS 6.3.2 da ONU, que visa alcançar a proporção de corpos d’água com boa qualidade ambiental, e configurando-se como importante subsídio técnico para a gestão estratégica dos recursos hídricos.

A operacionalização da rede envolve as etapas de planejamento, coleta, análises laboratoriais, avaliação técnica da qualidade das águas, produção de material e divulgação dos dados (Figura 33). A confiabilidade dos dados de monitoramento é assegurada por um rigoroso sistema de Garantia e Controle da Qualidade (QA/QC), que abrange todas as etapas do processo. Os laboratórios responsáveis pelas análises são acreditados conforme a norma ISO/IEC 17025 com controles rigorosos de qualidade, incluindo brancos de campo e de equipamento, duplicatas e balanço iônico.

Os dados gerados pelo monitoramento são armazenados no SIGMA, garantindo sua rastreabilidade, confiabilidade e acessibilidade às informações.

Figura 33 – Etapas do monitoramento da qualidade da água superficial



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio de IA.

Tipologia e Arquitetura das Redes de Monitoramento

O Igam mantém uma estrutura de redes de monitoramento superficial e de sedimentos, adaptada às diversas necessidades e características dos corpos hídricos do estado, e podem ser agrupadas da seguinte forma:

Quadro 1: Redes de monitoramento superficial

Tipo de Rede	Nº de Estações	Frequência	Foco Principal
Básica Superficial	713	Trimestral/Mensal	Estratégicos/Impacto/Limítrofes
Sedimentos	183	Semestral/Anual	Metais/Nutrientes
Dirigida Superficial	21	Específica	Áreas Críticas
Emergencial Superficial	Variável	Imediata/Curta duração	Desastres/mortandade de peixes/florações de cianobactérias/contaminações cursos d'água.
Especial Superficial	68	Mensal/trimestral	Bacias dos rios Doce e Paraopeba

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em 2025, a rede básica superficial totalizou 713 estações de amostragem (Figura 34). A rede de monitoramento encontra-se em constante expansão tendo como referência a experiência desenvolvida pelos países membros da União Europeia, considerando a razão de uma estação de monitoramento por 1.000 km², bem como as diretrizes estabelecidas pela ANA no âmbito do Programa QUALIÁGUA e o atendimento às demandas dos estudos de enquadramento.

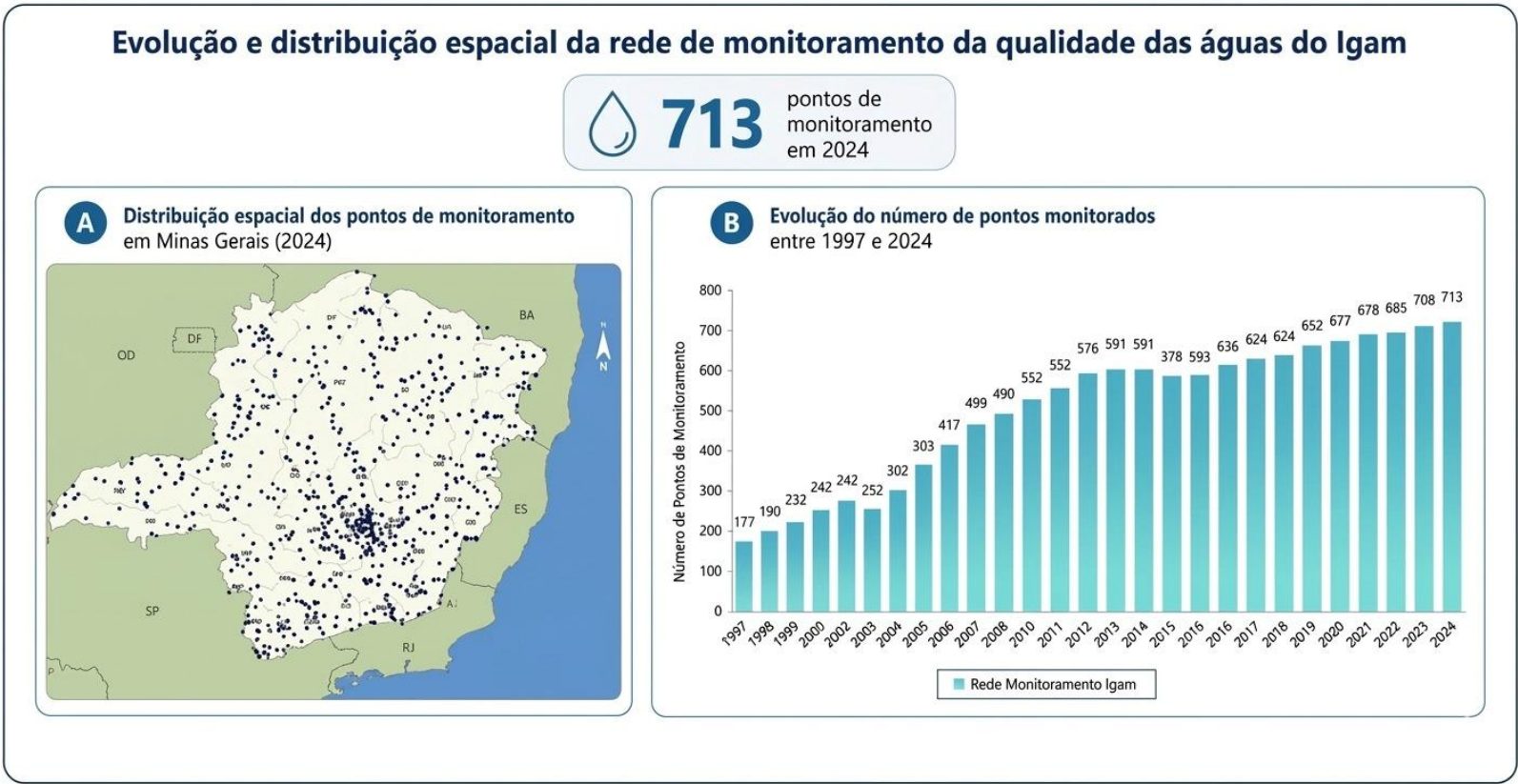
3. Parâmetros indicativos da qualidade das águas

O monitoramento realizado pelo Igam abrange um total de 53 parâmetros físico-químicos e biológicos, categorizados da seguinte forma:

- Parâmetros Comuns (19): Analisados em todas as campanhas de monitoramento, fornecendo uma base contínua para a avaliação da qualidade da água.
- Parâmetros Específicos: Incluem cianobactérias, ensaios ecotoxicológicos, microcistina e macroinvertebrados, avaliados conforme a necessidade e especificidade de cada ponto de monitoramento ou evento particular.

Além dos parâmetros físico-químicos e biológicos de qualidade de água, a interpretação dos dados também é realizada por meio de indicadores-chave que integram essas variáveis, permitindo a classificação dos corpos hídricos e a comparação espacial e temporal dos resultados, dando apoio à gestão ambiental e à comunicação dos dados de forma mais acessível à sociedade.

Figura 34 - Rede de monitoramento superficial e sua evolução ao longo dos anos



Fonte: Igam, 2024.

Nota: Distribuição espacial referente à situação da rede em 2024

- **IQA** (Índice de Qualidade da Água): Avalia a qualidade geral da água para múltiplos usos, fornecendo uma visão sintética do estado do corpo hídrico.
- **CT** (Classificação de Toxicidade): Determina o nível de toxicidade presente na água, indicando potenciais riscos para a biota aquática e a saúde humana.
- **IET** (Índice de Estado Trófico): Indica o grau de eutrofização dos corpos d'água, refletindo o enriquecimento por nutrientes e suas consequências.
- **IAP** (Índice de Água para Abastecimento): Avalia a adequação da água para consumo humano, considerando os padrões de potabilidade.
- **ODS 6.3.2**: Monitora a proporção de corpos d'água que apresentam boa qualidade ambiental, alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.
- **CQS** (Classificação da Qualidade de Sedimentos): Complementa a análise da coluna d'água, fornecendo informações cruciais sobre a qualidade dos sedimentos e a presença de contaminantes acumulados.

O Programa Qualiágua

O Programa QUALIÁGUA, iniciativa da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), tem como objetivos centrais contribuir para a gestão sistemática dos recursos hídricos por meio da divulgação de dados sobre a qualidade das águas superficiais no Brasil; padronizar critérios e métodos de monitoramento, conforme a Resolução ANA nº 903/2013; fortalecer os órgãos estaduais gestores quanto ao monitoramento e à publicização dos dados; e promover a implementação da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas (RNQA), no âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA).

No Estado de Minas Gerais, o programa aportou recursos essenciais ao Igam, possibilitando a expansão da rede de monitoramento em 122 pontos, bem como a realização de medições simultâneas de vazão, fundamentais para a análise de cargas poluentes. Também promoveu Ensaio de Proficiência Interlaboratorial e oficinas técnicas, com vistas ao aprimoramento da qualidade analítica dos laboratórios envolvidos.

Ressalta-se a importância da divulgação dos dados e da padronização dos procedimentos, em conformidade com a Resolução ANA nº 159/2023, bem como a perspectiva de ampliação futura da rede quali-quantitativa, sendo imprescindível a continuidade do Programa Qualiágua para o aprimoramento da gestão dos recursos hídricos em Minas Gerais e no Brasil.

Mais informações:

- [ANA](#)
- Igam - <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/qualiagua>

Acompanhamento do Igam em resposta aos Desastres na bacia do rio Doce e Paraopeba

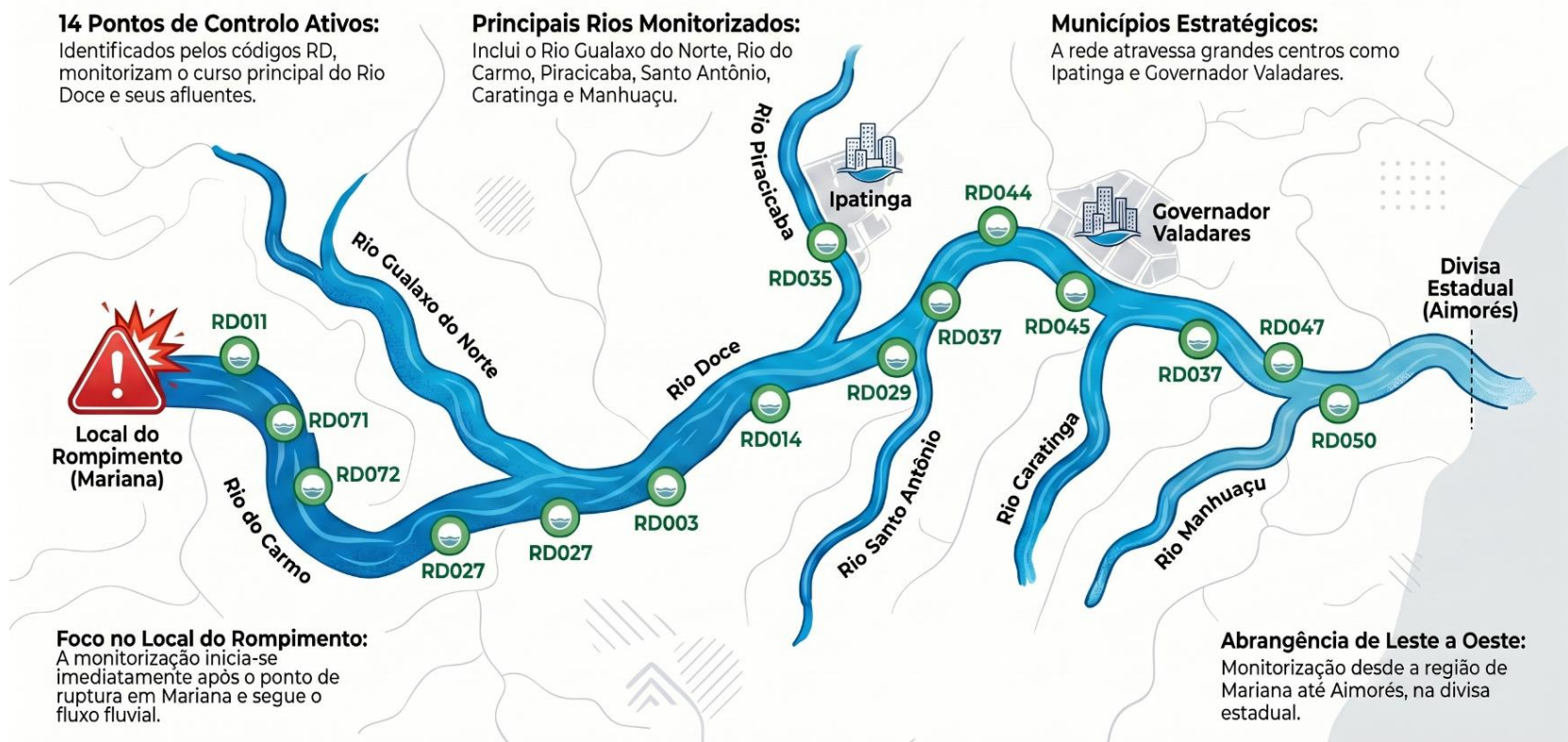
Bacia do Rio Doce

O rompimento da Barragem de Fundão, da Samarco Mineração S.A., em 5 de novembro de 2015, no município de Mariana, provocou impactos socioeconômicos e ambientais significativos na bacia do rio Doce (Figura 35). O extravasamento de aproximadamente 44 milhões de metros cúbicos de lama atingiu sucessivamente o córrego Santarém, os rios Gualaxo do Norte e Carmo, até alcançar o rio Doce, comprometendo a qualidade das águas em toda a extensão. Face aos impactos documentados, o Igam instituiu um plano de monitoramento especial com coletas mensais de águas superficiais e semestrais de sedimentos.

O Igam realiza o acompanhamento do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático de Qualidade das Águas e dos Sedimentos no Rio Doce e Zona Costeira (PMQQS), implementado em 31 de julho de 2017. As diretrizes foram pactuadas de forma integrada entre órgãos e entidades ambientais federais e dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, assegurando governança compartilhada sobre os dados da bacia. Informações detalhadas estão disponíveis no repositório Igam e em monitoramentoriadoce.org.

Figura 35: Rede de monitoramento da bacia hidrográfica do Rio Doce

Vigilância das Águas: Monitorização Especial da Bacia do Rio Doce (2022)



Fonte: Elaborado pelos autores com apoio de IA.

Bacia do Rio Paraopeba

Em 25 de janeiro de 2019, o rompimento da barragem B-I do complexo da Mina Córrego do Feijão, da empresa Vale S.A., no município de Brumadinho, resultou no extravasamento de aproximadamente 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos minerais, atingindo o ribeirão Ferro-Carvão e o rio Paraopeba (Figura 36). O evento desencadeou impactos socioambientais relevantes, afetando trabalhadores, comunidades, áreas ambientalmente preservadas e municípios da bacia.

Em resposta imediata ao desastre, o Igam expandiu e intensificou o monitoramento das águas e sedimentos, visando subsidiar decisões estratégicas e garantir transparência junto à sociedade.

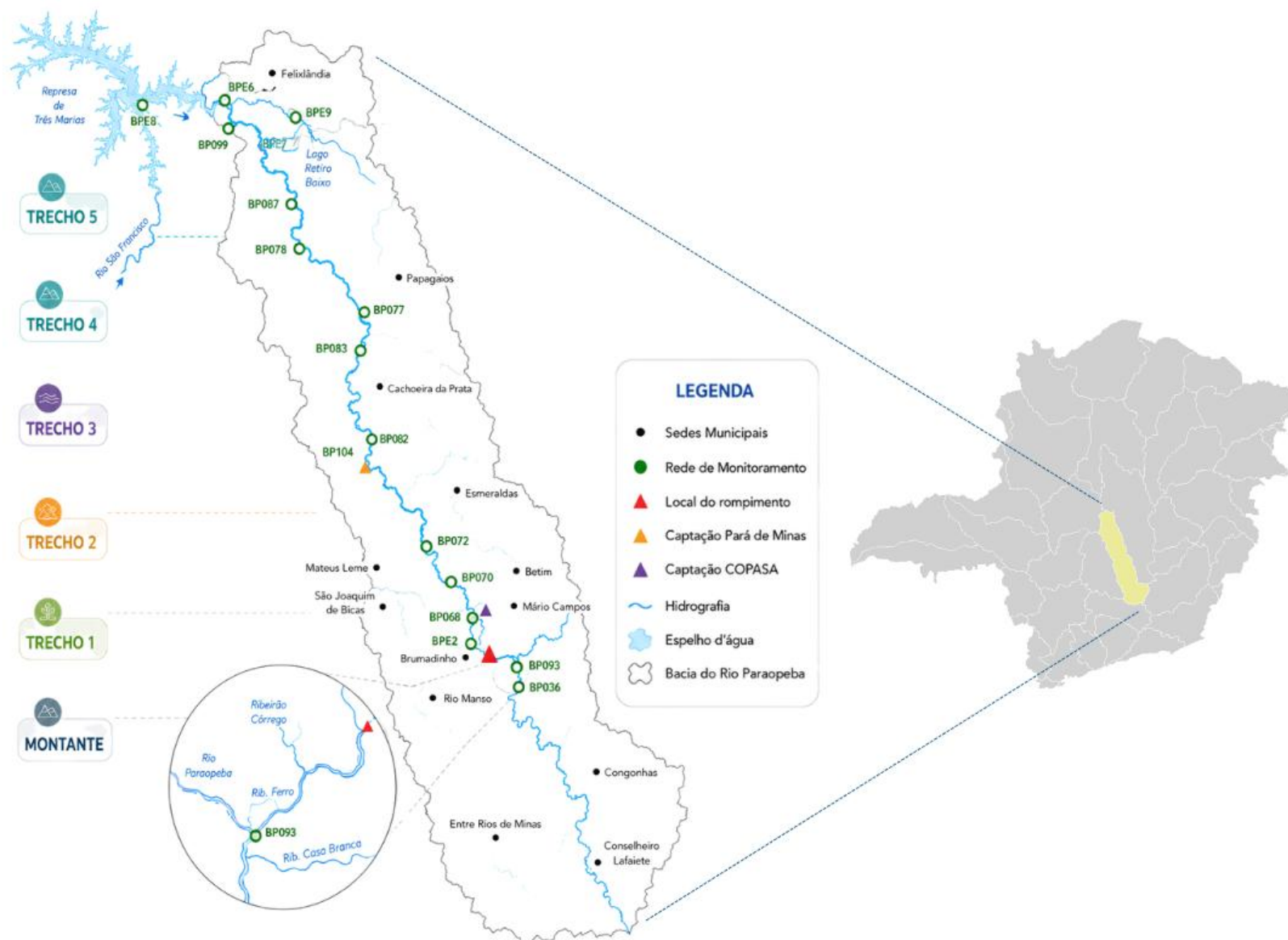
Acesso aos boletins informativos e relatórios técnicos: [SEMAD](#) | [Repositório IGAM](#)

5. Análise do monitoramento da qualidade da água superficial

Desafios e Perspectivas

A rede de monitoramento da qualidade das águas possui uma série histórica de 29 anos e boa cobertura territorial; no entanto, ainda existem desafios estruturais e operacionais que demandam atenção.

Figura 36 - Rede de monitoramento da bacia hidrográfica do rio Paraopeba



Fonte: Elaborado pelos autores com apoio de IA.

Embora a rede de monitoramento estadual seja uma das mais amplas do país, um dos desafios enfrentados é a necessidade contínua de expansão. Essa necessidade está relacionada à dinâmica de transformação do território, que impacta diretamente a qualidade das águas. A rede deve possibilitar o acompanhamento das mudanças no uso do solo e os impactos decorrentes desse uso, fornecendo informações estratégicas para a regulação e gestão dos recursos hídricos. Além disso, ainda existem áreas com baixa densidade amostral, o que compromete a representatividade espacial dos dados. Torna-se essencial, portanto, a expansão da rede para fornecer informações que permitam caracterizar a contribuição específica de cada bacia hidrográfica, especialmente em seus exutórios, para a qualidade da água.

Considerando que muitos pontos da rede já possuem séries históricas consolidadas, torna-se oportuno também reavaliar os parâmetros monitorados e a respectiva frequência de amostragem em cada localidade, com o objetivo de otimizar os esforços técnicos e operacionais. Mudanças na dinâmica territorial podem, ainda, tornar alguns pontos de monitoramento obsoletos, o que exige reavaliações periódicas da rede. Esse aprimoramento estratégico contribui para a melhoria da qualidade das informações geradas e para a otimização do uso dos dados, permitindo o redirecionamento de recursos financeiros para ações prioritárias e promovendo maior eficiência e sustentabilidade na gestão da própria rede de monitoramento.

Nesse contexto, destaca-se a importância da elaboração de estudos técnicos direcionados ao aprimoramento estratégico da rede de monitoramento da qualidade da água superficial e de sedimentos. Tais estudos têm como objetivo, como já mencionado, a avaliação da rede atual visando à sua expansão e otimização, incluindo a definição adequada da frequência de monitoramento e dos parâmetros analisados.

Em Minas Gerais, a qualidade dos corpos hídricos é regulamentada pela Deliberação Normativa Conjunta Copam-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022, que define a classificação dos corpos hídricos, diretrizes para seu enquadramento e padrões para lançamento de efluentes. Essa normativa estabelece limites específicos para substâncias químicas, físicas e biológicas, os quais variam conforme a classe do corpo d'água.

No entanto, a normativa não define limites específicos de parâmetros de qualidade associados a cada uso preponderante das águas superficiais, a exemplo do que é estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008, que dispõe sobre a classificação e as diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Diante disso, torna-se fundamental avançar na regulamentação, de modo a permitir a avaliação da qualidade da água superficial com base em seus usos, garantindo respostas mais precisas à sociedade (Figura 37).

Figura 37: Avaliação da qualidade da água com base nos usos



Fonte: Elaborado pelos autores com apoio de IA.

A Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG nº 08/2022 também estabelece a caracterização ecológica como um dos componentes da avaliação da qualidade da água dos corpos hídricos superficiais em Minas Gerais, adotando uma abordagem integrada que considera, além dos parâmetros físico-químicos, indicadores biológicos, ensaios ecotoxicológicos, aspectos hidromorfológicos e a delimitação de ecorregiões aquáticas.

Atualmente, o monitoramento realizado pelo Igam não contempla todos os elementos necessários para a caracterização ecológica conforme previsto na normativa, sendo a incorporação dessa atividade um desafio relevante e necessário com vistas a uma avaliação mais precisa da integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos e ao subsídio do processo de enquadramento ambiental.

O monitoramento configura-se como instrumento fundamental para subsidiar a tomada de decisão no âmbito das políticas públicas ambientais e de recursos hídricos. Em situações de eventos emergenciais com impactos diretos na qualidade das águas, torna-se necessária a implementação de um Plano de Monitoramento Emergencial, com a definição de uma rede de amostragem, bem como de parâmetros e frequências específicos de acordo com a tipologia da atividade que ocasionou o evento.

Nesse contexto, é fundamental estabelecer um fluxo eficiente das informações geradas, permitindo uma atuação estratégica dos órgãos ambientais e de recursos hídricos, além de facilitar ações integradas entre instituições visando à melhoria contínua da qualidade da água.

É necessário garantir a ampla divulgação e disseminação dos dados, assegurando clareza e acessibilidade das informações. Para tanto, torna-se essencial viabilizar o acesso aos dados, adaptar a linguagem técnica para diferentes públicos e apresentar as informações em formatos compreensíveis e interativos. Nesse sentido, destaca-se a importância do desenvolvimento de um portal de dados, dotado de sistema de armazenamento eficiente e interfaces intuitivas. Esta iniciativa demanda a integração da equipe gestora do monitoramento, o setor de Tecnologia da Informação e a Assessoria de Comunicação.

A divulgação também deve incluir orientações sobre o uso da água, uma vez que esse é um dos principais questionamentos da sociedade. Torna-se necessário esclarecer se a água dos corpos hídricos impactados está adequada aos usos outorgados, tais como abastecimento público, dessedentação de animais, irrigação, pesca e recreação.

Diretriz: Aprimoramento do Monitoramento superficial

Considerando os aspectos discutidos, apresentam-se as estratégias que objetivam o aprimoramento do monitoramento das águas superficiais:

- Aprimorar o monitoramento das águas superficiais e de sedimentos, por meio da expansão estratégica da rede e da elaboração de estudos técnicos voltados ao seu redimensionamento.
- Implementar a caracterização ecológica para avaliação da qualidade da água, conforme estabelecido pela DN Conjunta COPAM-CERH-MG nº 08/2022.
- Definir estratégias de atuação em eventos emergenciais, instituindo protocolos de ação para o monitoramento de situações de desastres e estruturando fluxos de informação que possibilitem a atuação estratégica e integrada dos órgãos ambientais e de recursos hídricos.
- Aprimorar a divulgação das informações sobre o monitoramento da qualidade da água, por meio do desenvolvimento de estratégias que tornem os resultados mais acessíveis e compreensíveis para a sociedade.
- Avançar no aprimoramento dos normativos relacionados ao monitoramento da qualidade da água no que se refere aos diversos usos, incluindo ajustes na Deliberação Normativa Conjunta Copam-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022.

Monitoramento de Águas Subterrâneas

Contexto e Evolução Institucional

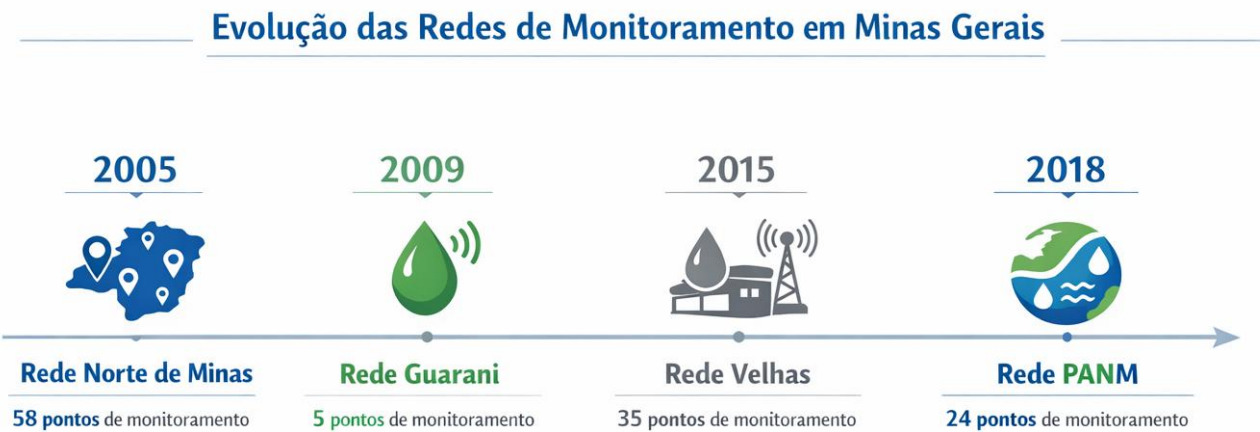
O monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas iniciou em 2005 pela Região Norte do estado – área caracterizada pela baixa densidade de drenagem superficial e alta demanda de água subterrânea – por meio do Programa Águas de Minas e vem sendo gradativamente expandido pelo Igam para outras regiões e aquíferos (Figura 38).

O monitoramento permite a caracterização e a avaliação das condições de qualidade, de forma a assegurar o uso adequado dessas águas e fornecer subsídios para ações de prevenção e controle da poluição, assim como a implementação de outros instrumentos de gestão de recursos hídricos, tal como o estabelecimento de background (valores de fundo naturais) e o enquadramento para as águas subterrâneas.

2. Arquitetura e Cronologia das Redes

A implementação das atuais redes de monitoramento seguiu uma cronologia baseada na priorização de conflitos e vulnerabilidades:

Figura 38 - Evolução das redes de monitoramento subterrânea em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores com apoio de IA.

3. Rede de Monitoramento

Atualmente, o monitoramento de qualidade é realizado em 122 pontos de água subterrânea, dentre poços e nascentes, e o de quantidade em 29 poços, distribuídos nas bacias dos rios São Francisco, Grande e Paranaíba (Tabela 5). São monitorados 69 parâmetros físicos, químicos e biológicos nas águas subterrâneas, em laboratório e em campo, além do nível d'água dos poços, havendo pequena variação de quantidade de parâmetros de uma rede para a outra.

Tabela 5 - Quantidade de poços de monitoramento por circunscrição hidrográfica e bacias

Circunscrição Hidrográfica	Pontos Monitoramento	Bacia Federal	Nome
GD8	4	Rio Grande	Baixo Rio Grande
JQ1	1	Rio Jequitinhonha	Alto Rio Jequitinhonha
JQ2	4	Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí
JQ3	4	Rio Jequitinhonha	Médio e Baixo Rio Jequitinhonha
MU1	2	Rio Mucuri	Rio Mucuri
PN3	1	Rio Paranaíba	Baixo Rio Paranaíba
SF5	35	Rio São Francisco	Rio das Velhas
SF6	25	Rio São Francisco	Rios Jequitaí e Pacuí
SF7	3	Rio São Francisco	Rio Paracatu
SF9	6	Rio São Francisco	Rio Pandeiros
SF10	37	Rio São Francisco	Rio Verde Grande

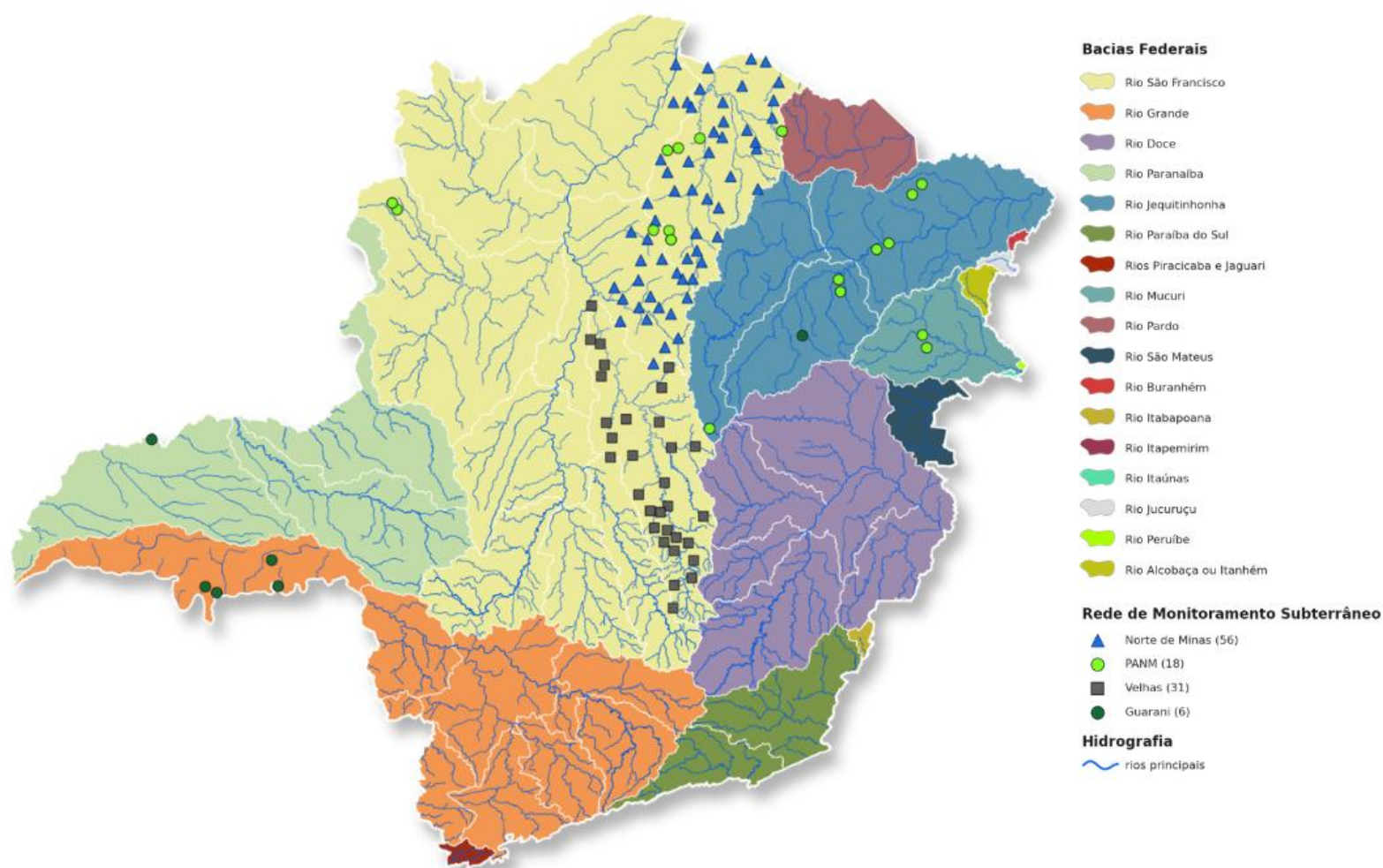
Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos 122 pontos de águas subterrâneas monitorados atualmente pelo Igam, 117 são amostrados e analisados semestralmente (2º e 4º trimestres) e apenas 5, anualmente (4º trimestre) (Figura 39). O principal aquífero monitorado é o Bambuí, com 98 pontos instalados para monitoramento, sendo 88 em regiões cársticas, aquíferos geralmente mais vulneráveis. Os 5 pontos de frequência anual são referentes ao monitoramento do aquífero Guarani. Os 19 pontos restantes monitoram aquíferos fissurais, sendo: 4 em aquífero Cristalino do Complexo Juiz de Fora, 3 do Supergrupo Espinhaço, 7 do Grupo Macaúbas, 1 do Subgrupo Paraopeba e 4 do Quadrilátero Ferrífero (2 do Supergrupo Minas e 2 do Supergrupo Velhas).

O monitoramento das águas subterrâneas da região do Norte de Minas possui uma série histórica mais representativa e robusta, pois foi priorizada historicamente em função de:

- Relativa fragilidade ambiental motivada pela baixa disponibilidade hídrica superficial, associada a intenso uso das águas subterrâneas em atividades como a irrigação (com elevada taxa de exploração e potencial risco de contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos);
- Vulnerabilidade natural dos sistemas aquíferos cársticos;
- Falta de esgotamento sanitário apropriado nas áreas urbanizadas;
- E conflitos de uso das águas, que já se configuram nesta região em função dos aspectos mencionados anteriormente, bem como algumas restrições a determinados usos impostos pelo Poder Público – sub-bacia do rio Riachão na CH SF6.

Figura 39 - Redes de monitoramento das águas subterrâneas em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Análise do monitoramento da qualidade subterrânea

À medida que aumenta a demanda pelo uso da água subterrânea, seu monitoramento se apresenta cada vez mais importante e, conseqüentemente, novos desafios devem ser superados principalmente para a viabilização do uso sustentável da água. Dentre os desafios a serem enfrentados no Estado, tem-se a ampliação do monitoramento qualitativo para todo o território, além do desenvolvimento de sistema de disponibilização e divulgação de dados obtidos com monitoramento.

A rede atual de monitoramento, embora já implantada principalmente na região norte do estado, ainda apresenta cobertura limitada diante da extensão territorial e da complexidade hidrogeológica de Minas Gerais. A complexidade geológica, bem como a existência de importantes aquíferos no território mineiro exige estudos hidrogeológicos detalhados e técnicas específicas para a localização e construção adequada dos poços.

Além disso, a implementação de pontos de monitoramento de água subterrânea possui custos elevados envolvidos nas etapas de sondagem, perfuração, revestimento e instrumentação, que muitas vezes superam a capacidade orçamentária dos órgãos gestores. Juntamente com questões logísticas, como o acesso a áreas remotas ou com restrições ambientais, trâmites legais e a necessidade de articulação com proprietários de terras privadas, esses fatores dificultam a ampliação da rede de monitoramento de águas subterrâneas e tornam essencial a priorização de áreas críticas, o aproveitamento de poços já existentes com potencial de uso para monitoramento e o desenvolvimento de estratégias interinstitucionais para viabilizar a expansão da rede de forma técnica, econômica e ambientalmente sustentável.

Com todas as dificuldades mencionadas, muitos aquíferos relevantes permanecem sem pontos de observação sistemática em Minas Gerais. A ampliação dessa rede é essencial para garantir maior representatividade espacial, permitindo o acompanhamento contínuo dos níveis d'água e da qualidade da água subterrânea em diferentes contextos geológicos e usos do solo.

Com o desenvolvimento do SIGMA em vias de finalização, o desafio de divulgar e dar acesso público às informações de monitoramento foi superado. Os dados gerados pelo monitoramento agora são armazenados no sistema, o que garante maior controle, segurança e facilidade de acesso às informações.

Diretriz: Aprimorar o Monitoramento subterrâneo

Considerando as questões mencionadas, as diretrizes estratégicas que têm como objetivo aprimorar o monitoramento das águas subterrâneas em Minas Gerais são listadas a seguir:

- **Expandir a rede de monitoramento qualitativa das águas subterrâneas de forma representativa**, por meio da implantação de novos pontos em todo o território mineiro, com base em estudos hidrogeológicos, priorizando áreas críticas e aquíferos estratégicos.
- **Aprimorar a divulgação das informações sobre o monitoramento subterrâneo**, implementando um sistema estruturado e integrado de dados, que atue como uma plataforma centralizada para armazenamento, consulta e atualização dos dados de monitoramento das águas subterrâneas. Dessa forma, assegurar a disponibilização de dados por meio de plataformas digitais e outros canais públicos de fácil acesso, promovendo transparência e apoio à tomada de decisão.

Monitoramento Quantitativo dos recursos hídricos

O monitoramento hidrológico realizado pelo Igam, até 2013 operava exclusivamente estações convencionais, mas o cenário mudou significativamente quando foi celebrado um Acordo de Cooperação Técnica entre a ANA; o Estado de Minas Gerais, por intermédio da Semad e do Igam; e o Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), visando a cooperação mútua

na implementação de ações de integração e modernização das redes hidrometeorológicas situadas no estado de Minas Gerais, sob responsabilidade dos partícipes e, em especial, objetivando apoiar a implantação do Sistema de Previsão de Eventos Hidrológicos Críticos (Figura 40).

Como parte do acordo, o projeto rede de alerta, começou a ser viabilizado em 2014 com a instalação das primeiras estações telemétricas. Atualmente, o Igam opera uma rede com 67 Plataformas de Coleta de Dados (PCDs), distribuídas em 62 estações hidrológicas (pluviométricas e fluviométricas) e 5 exclusivamente pluviométricas. É válido ressaltar que das 62 PCDs, 28 delas foram instaladas nos anos de 2023 e 2024, sendo adquiridas com recursos próprios e por TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) de mineradoras em Minas Gerais.

Outro grande marco no monitoramento hidrológico realizado pelo Igam, foi a implementação do monitoramento qualitativo das águas superficiais por meio do Programa Qualiágua no ano de 2015. O Qualiágua se baseia na premiação de estados e o Distrito Federal a partir do alcance das metas pactuadas no ato de adesão ao convênio, relacionadas ao monitoramento e à divulgação dos dados de acordo com as premissas previstas na Resolução ANA nº 903/2013, que trata da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas (RNQA), no âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA). No ano de 2025 o Qualiágua contou com 310 estações, onde o monitoramento qualitativo e quantitativo (medição de vazão) é realizado de forma concomitante.

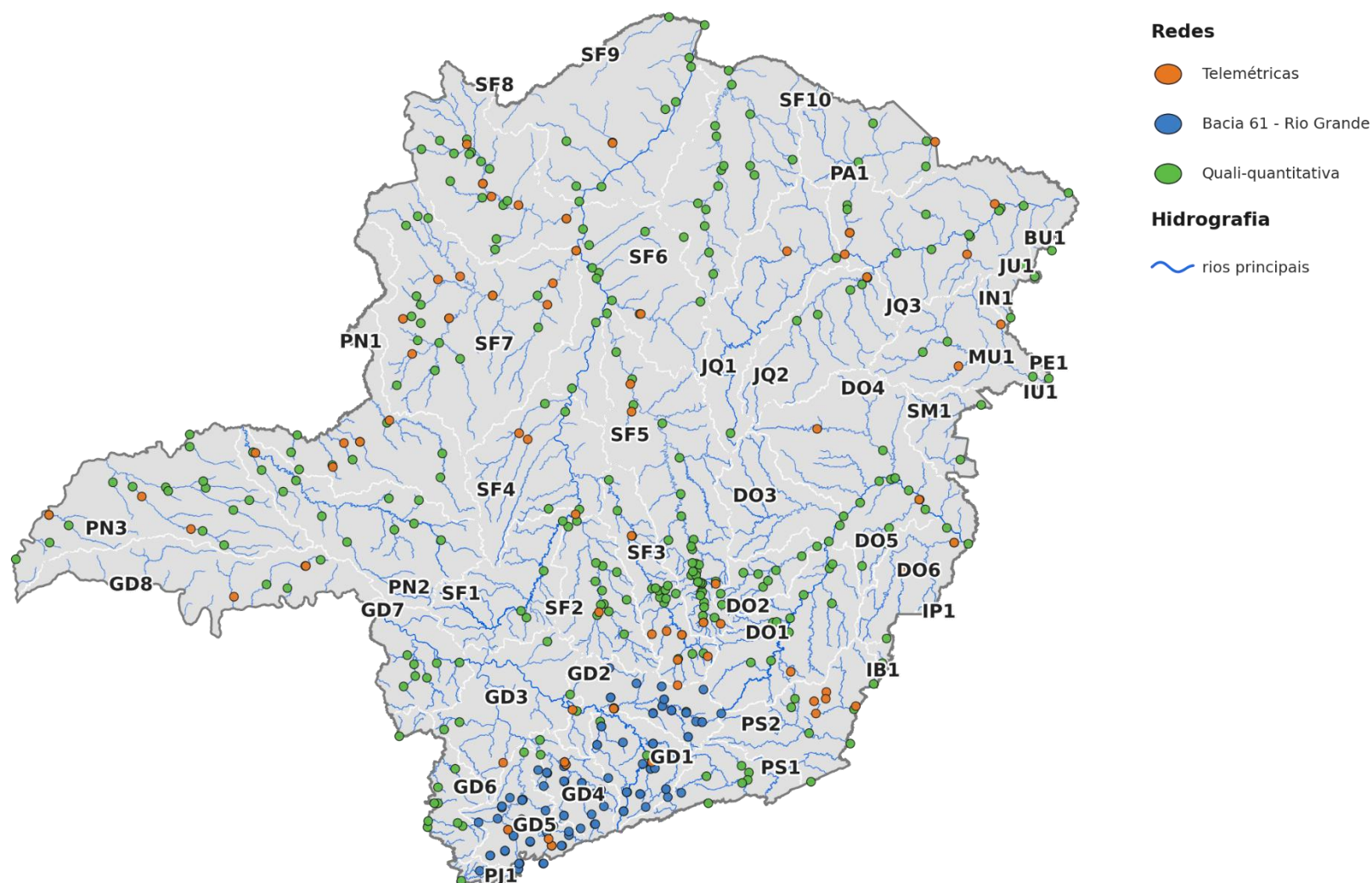
Figura 40 - Evolução do monitoramento quantitativo



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Atualmente, o monitoramento hidrológico realizado pelo Igam (Figura 41) é composto por três diferentes redes: Bacia 61 – Rio Grande (42 estações fluviométricas e 66 pluviométricas); Rede de Alerta (67 PCDs); e Rede Quali-quantitativa (310 estações qualitativas com medição de vazão).

Figura 41 - Rede de monitoramento quantitativo operada pelo Igam



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Análise do monitoramento da quantidade

Embora o Igam já possua rede de monitoramento hidrológico, a distribuição espacial das estações ainda é insuficiente para atender de forma abrangente as necessidades de monitoramento do estado. Diante disso, o Igam identificou a necessidade de uma expansão e modernização de sua rede, buscando assegurar uma cobertura adequada para atender aos objetivos de controle e gestão dos recursos hídricos em Minas Gerais. Como parte desse esforço, o instituto adquiriu 30 novas PCDs e planeja ampliar a rede com aproximadamente mais 100 pontos adicionais, totalizando 130 pontos de monitoramento além dos já existentes.

A ampliação e modernização da rede, porém, só serão eficientes se acompanhadas de uma adequada operação. A natureza técnica desse serviço, que exige precisão e consistência nos dados, demanda expertise comprovada em hidrologia e operação de estações hidrológicas, para que se tenha uma coleta de dados com alta qualidade.

Nesse sentido, alguns critérios são fundamentais:

- Equipe técnica qualificada: Uma equipe multidisciplinar, composta por hidrólogos, técnicos em hidrometria, eletrônica, telecomunicações e TI, deve estar devidamente capacitada para operar, manter, calibrar e interpretar os dados da rede, além de responder prontamente a quaisquer desafios operacionais.
- Instalação adequada das estações: O local de instalação das estações deve atender a critérios gerais e específicos. Além disso, as estações, muitas vezes localizadas em áreas remotas, devem ser protegidas contra vandalismo e intempéries, garantindo a integridade dos equipamentos e a continuidade da coleta de dados.
- Manutenção preventiva e corretiva realizadas de forma contínua: É imprescindível a implementação de um programa de manutenção para todas as estações. Isso inclui inspeções regulares, limpeza de sensores, verificação de componentes e prontidão para reparos ágeis em caso de falhas, minimizando o tempo de inatividade e a perda de dados. Sensores de nível, vazão e qualidade da água devem ser aferidos periodicamente para garantir que suas medições correspondam às condições reais, assegurando a validade das informações coletadas.
- Infraestrutura de gerenciamento e análise de dados: É crucial ter uma plataforma centralizada e automatizada para o recebimento, armazenamento, validação e visualização dos dados. Isso envolve software especializado que permita identificar anomalias, realizar consistência de dados e gerar relatórios de forma eficiente.
- Protocolos operacionais claros: Orientações para a operação e manutenção adequada das estações hidrométricas, detalhando os procedimentos a que devem ser executados nas atividades de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos instalados nos pontos de monitoramento, bem como as atividades de operação e os procedimentos que deverão ser seguidos para a realização de medições de descarga líquida, descarga sólida e determinação dos parâmetros de qualidade da água.
- Promover a ampliação estratégica e a modernização da rede de monitoramento hidrometeorológico, com foco na cobertura espacial, no atendimento aos objetivos da rede, na continuidade temporal das séries históricas e na confiabilidade dos dados.
- Fortalecer a capacidade institucional por meio da ampliação e qualificação das equipes técnicas envolvidas na gestão dos recursos hídricos.
- Incentivar o uso de tecnologias inovadoras (sensores automáticos, telemetria, satélites) para coleta e transmissão de dados em tempo real.

Operação da Sala de Situação para gestão de eventos hidrológicos críticos

Desastres naturais acontecem como resultado da interação conflituosa entre fenômenos naturais extremos e comunidades em estado de vulnerabilidade (CASTRO, 1998; KOBIYAMA et al., 2006; TOMINAGA et al., 2009). Tais fenômenos provocam grandes perdas humanas e materiais em todo o mundo, e seu risco crescente é uma questão de preocupação global. No atual contexto das mudanças climáticas, os desastres naturais tendem a ocorrer com maior frequência em todo o globo, especialmente os fenômenos relacionados a eventos climáticos e meteorológicos.

De acordo com a UNISDR (The United Nations Office for Disaster Risk Reduction), mais de 90% dos principais desastres ocorridos no mundo entre 1995 e 2015 estiveram relacionados com eventos climáticos e meteorológicos.

No Brasil, por suas características geológicas, geográficas e climatológicas, aparecem como desastres naturais mais comuns as inundações, as secas e os deslizamentos de encostas, que estão fortemente relacionados à ocorrência dos denominados “eventos hidrológicos extremos”, cuja frequência de ocorrência tem chamado cada vez mais a atenção da sociedade e das autoridades, tendo em vista o seu alto potencial de gerar impactos negativos, sejam eles sociais e/ou econômicos.

Dentro desse contexto e como forma de gerenciamento dos eventos hidrológicos extremos, estão as chamadas “Salas de Situação” sobre os recursos hídricos, que são constituídas por ambientes criados para o acompanhamento das condições hidrometeorológicas de bacias hidrográficas

Diretrizes: Fortalecer o monitoramento da quantidade

prioritárias e de armazenamento dos principais reservatórios.

Em outras palavras, os técnicos envolvidos no trabalho da Sala de Situação operam no monitoramento dos eventos hidrológicos extremos e, conseqüentemente, na prevenção e mitigação das suas consequências. Para tanto, o trabalho realizado dentro das Salas de Situação utiliza dados de monitoramento de chuvas, de níveis e vazões de rios, de operação dos principais reservatórios, de previsões de tempo e de ferramentas computacionais específicas para o apoio na previsão hidrológica. Todas essas informações subsidiam a tomada de decisões por parte de todos os atores envolvidos na prevenção e mitigação dos desastres. Assim, pode-se dizer que os objetivos principais da Sala de Situação são:

- Monitorar e informar a ocorrência de eventos hidrológicos extremos;
- Apoiar as ações de prevenção de eventos críticos.

Secundariamente, a Sala de Situação deve:

- Elaborar relatórios descrevendo a situação das bacias hidrográficas, das estações de monitoramento e dos reservatórios, bem como o levantamento das informações sobre os eventos hidrológicos críticos;
- Acompanhar a operação e propor adequações na rede hidrometeorológica específica para monitoramento de eventos hidrológicos críticos;
- Identificar, sistematizar e atualizar as informações de cotas de alerta e atenção das estações fluviométricas ou outra cota de referência;
- Elaborar e manter atualizado o inventário operativo da Sala de Situação com os dados das estações fluviométricas e dos reservatórios utilizados no dia a dia operacional dessa Sala.

No Estado de Minas Gerais, a Sala de Situação é operada pelo Igam por meio da Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos (GMHEC). Desde a sua inauguração, no ano de 2014, o corpo técnico envolvido vem realizando o desenvolvimento das atividades de monitoramento hidrometeorológico, divulgação de dados, bem como o aperfeiçoamento do conhecimento relativo às informações hidrológicas e meteorológicas.

Atualmente a Sala de Situação é mantida pelo Acordo de Cooperação Técnica nº 09/2024/ANA, realizado entre a ANA e o Igam. Dentre as responsabilidades do Igam listadas no acordo, tem-se:

- Promover e participar da implantação de sistemas que visem à prevenção e minimização dos efeitos de eventos hidrológicos críticos e do intercâmbio de informações, inclusive daquelas geradas pelos sistemas de alerta já implantados e sob responsabilidade dessa entidade;
- Estruturar e manter equipes de escritório própria ou de apoio para operação de sistemas que visem à prevenção e minimização dos efeitos de eventos hidrológicos críticos, bem como destinar local e estrutura apropriada para o funcionamento da Sala de Situação ou centro de monitoramento do Estado.

Estruturação da Sala de Situação

Apesar de a Sala de Situação ser operada pelo Igam desde 2014, é crucial readequar sua estrutura física e recompor o quadro de pessoal para garantir a efetividade de suas ações. Atualmente, o órgão necessita de sistemas de informação e bancos de dados modernos que agilizem a rotina das equipes de meteorologia e hidrologia, reduzindo o tempo de resposta e aumentando a precisão das análises.

Diante desse cenário, consolidar um ambiente moderno, eficiente e funcional exige investimentos em tecnologia, espaço adequado e capacitação profissional. Essa reestruturação é fundamental para a tomada de decisões baseadas em dados confiáveis, permitindo o enfrentamento de crises hídricas e desafios ambientais por meio de uma gestão integrada, sustentável e proativa.

Como iniciativa estratégica do Plano de Ação Climática de Minas Gerais, a modernização do modelo operacional fortalecerá a capacidade técnica do Igam. Isso viabilizará a integração otimizada de dados hidrometeorológicos e a realização de simulações em tempo real — ferramentas cruciais para a mitigação de desastres naturais e para a coordenação entre as diversas instituições envolvidas na gestão de eventos críticos.

Os benefícios dessa reestruturação estendem-se aos órgãos públicos parceiros (como Sisema, Cedec, Seapa e SES) e à população mineira, que passarão a contar com alertas e informações mais precisas.

Em suma, a reestruturação visa operacionalizar a Sala de Situação por meio do aprimoramento tecnológico e da integração de dados, criando um ambiente descentralizado e eficiente que apoie à segurança hídrica e a sustentabilidade do Estado frente ao aumento dos eventos climáticos extremos (Figura 42).

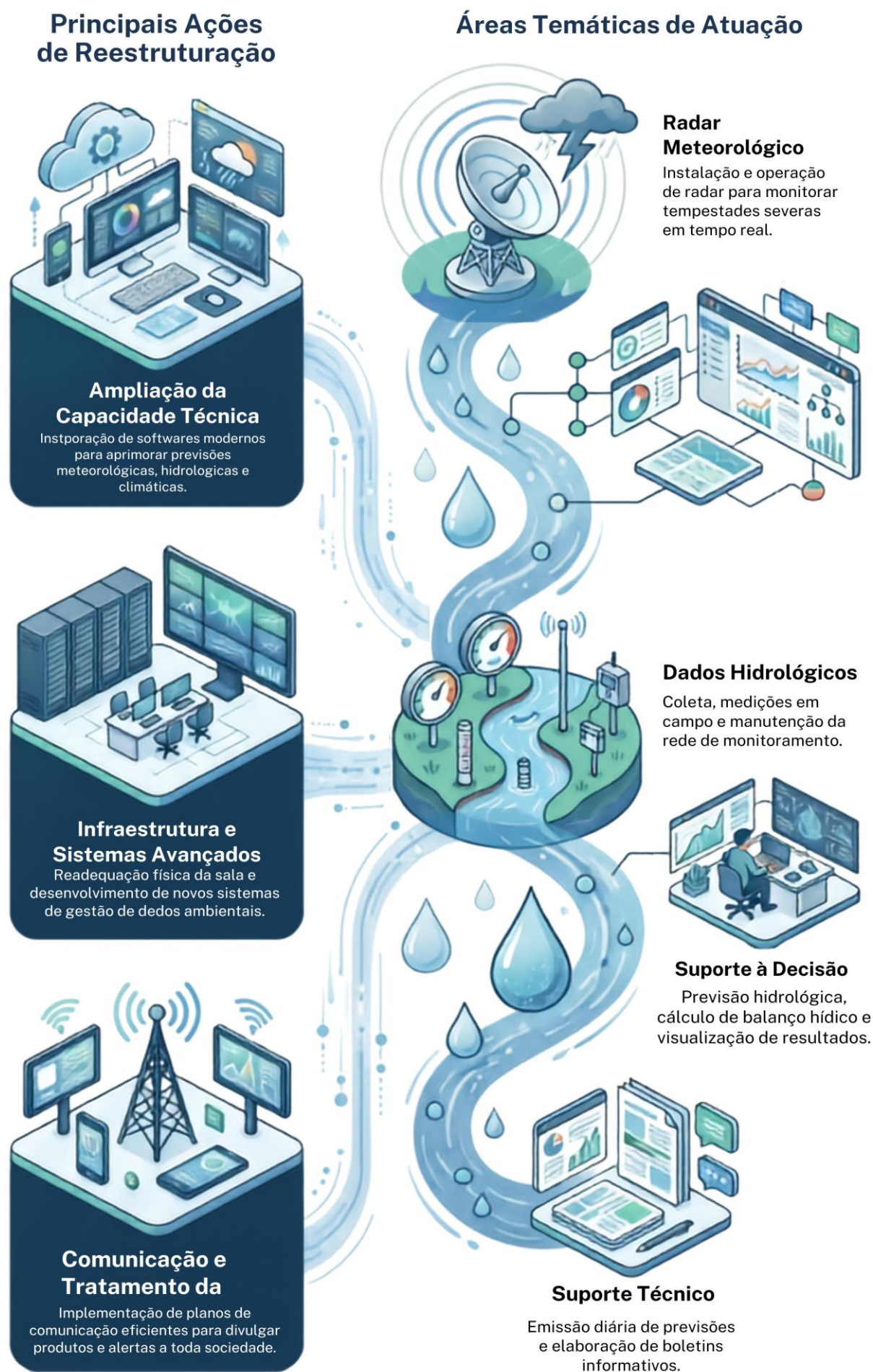
Para viabilizar essa transformação, as ações planejadas estruturam-se em cinco eixos fundamentais:

1. Implementação de sistemas inteligentes (SaaS) para monitoramento meteorológico, previsão hidrológica, cálculo de balanço hídrico e simulação de cenários em tempo real.
2. Modernização da coleta, transmissão e consistência de dados hidrológicos; medições de vazão, levantamentos topobatimétricos, atualização de curvas-chave e disponibilização de plataforma digital pública.
3. Instalação, operação e manutenção de radar meteorológico para monitoramento de eventos severos, integrando os dados aos sistemas de alerta da Sala de Situação.
4. Rotina contínua de previsão do tempo, monitoramento climático, emissão diária de boletins e desenvolvimento de melhorias operacionais internas.
5. Adequação da infraestrutura, mobiliário, hardware e sistemas na sede localizada na Cidade Administrativa.

Diretrizes: Fortalecimento do monitoramento

1. Implementar e consolidar sistemas de previsão e alerta hidrológico para aumentar a resiliência a eventos extremos.
2. Integrar informações meteorológicas, hidrológicas e cenários climáticos para prevenção e mitigação de riscos.
3. Fortalecer a Sala de Situação como estrutura permanente de monitoramento, previsão e articulação interinstitucional.
4. Reestruturar a Sala de Situação

Figura 42 - Ações de reestruturação e áreas temáticas de atuação no monitoramento meteorológico



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Monitoramento Meteorológico e Climático

O monitoramento de variáveis atmosféricas em diferentes escalas temporais — meteorológica e climatológica — associado a prognósticos de curto, médio e longo prazo, é uma ferramenta essencial para a gestão de eventos hidrológicos críticos. Essas atividades fornecem subsídios técnicos aos gestores públicos e à sociedade, favorecendo ações preventivas e estratégias de preparação frente à iminência de eventos extremos.

Durante e após a ocorrência dos eventos, a disponibilização de informações meteorológicas contribui para a análise retrospectiva das condições atmosféricas envolvidas, permitindo estabelecer correlações com o histórico da área afetada e aprimorar os modelos preditivos e de resposta.

Em Minas Gerais, essas ações são desenvolvidas pelo Igam, por meio do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE), instituído em 1997 como instrumento técnico-científico para suporte à gestão de riscos e recursos hídricos no estado.

Embora comumente associado à precipitação, o termo "meteorológico" abrange um conjunto amplo de variáveis atmosféricas, incluindo temperatura do ar, umidade relativa, velocidade e direção dos ventos, pressão atmosférica e, naturalmente, a própria precipitação.

Dessa forma, as informações meteorológicas disponibilizadas pelo Igam — por meio de previsões, avisos, alertas, diagnósticos e relatórios — referem-se ao conjunto completo de variáveis atmosféricas que caracterizam os fenômenos meteorológicos. As informações produzidas abrangem desde aspectos da previsão até a análise detalhada das condições atmosféricas envolvidas, contribuindo para uma compreensão abrangente e integrada dos eventos.

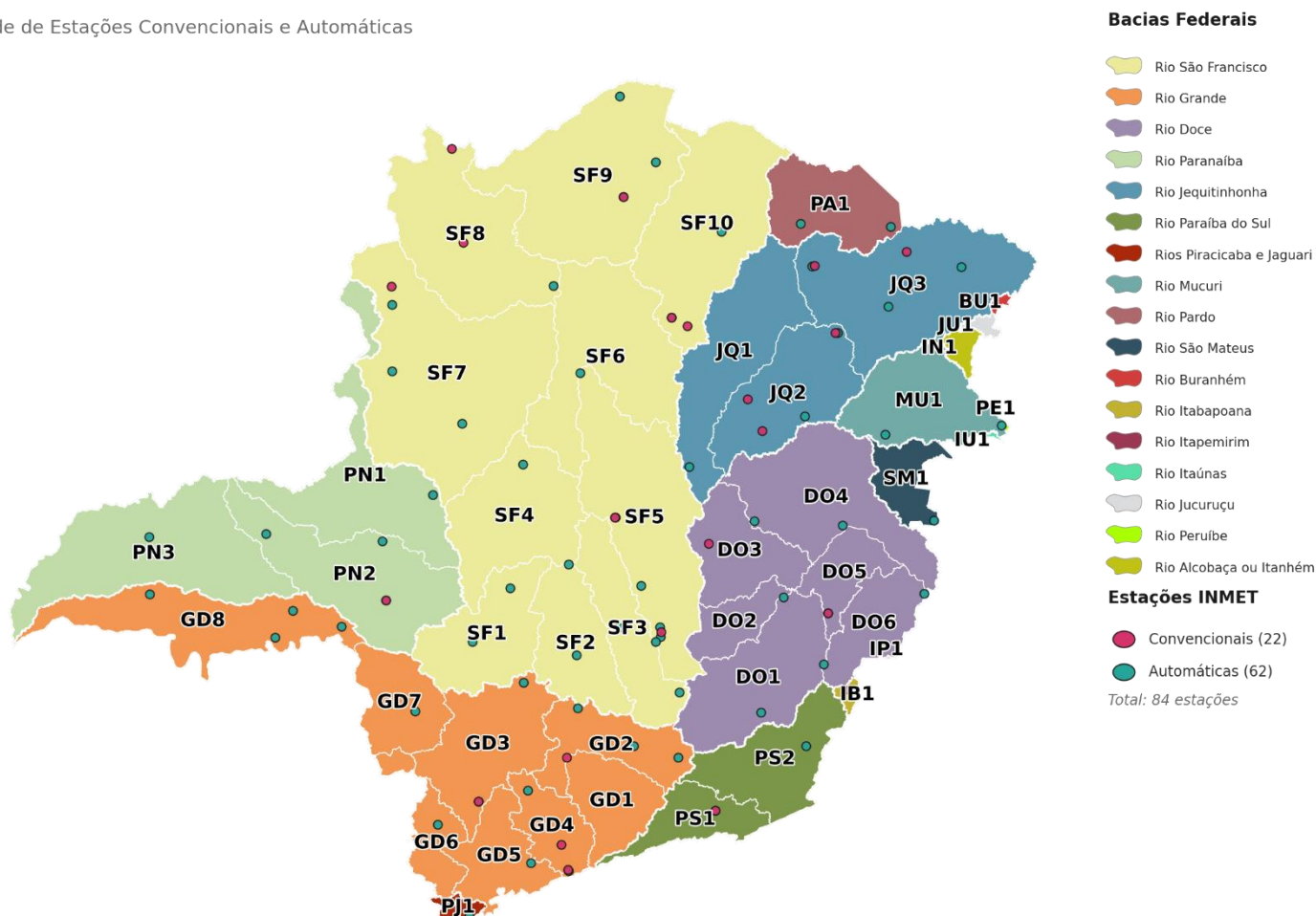
As principais ferramentas utilizadas são em grande parte de origem pública: os dados observados em superfície através das redes de estações meteorológicas, os produtos derivados de satélite, os sistemas de detecção de raios, os produtos de radares meteorológicos e os produtos disponibilizados pelos grandes centros que rodam modelos numéricos de tempo e clima.

A rede meteorológica utilizada, pertence ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). São 62 estações automáticas e 23 estações convencionais, distribuídas conforme figura 43.

A rede de radares meteorológicos do estado é composta por 4 radares, sendo três pertencentes ao Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN e um pertencente à Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, respectivamente instalados em Três Marias, São Francisco, Almenara e Mateus Leme. Além dos radares instalados em Minas Gerais, utilizam-se também radares instalados nos estados vizinhos, tais como Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul, para monitorar regiões de Minas Gerais que não fazem parte da cobertura dos equipamentos instalados no estado. Na figura 44 são exibidas as localizações dos equipamentos instalados em Minas Gerais, bem como o raio de cobertura deles.

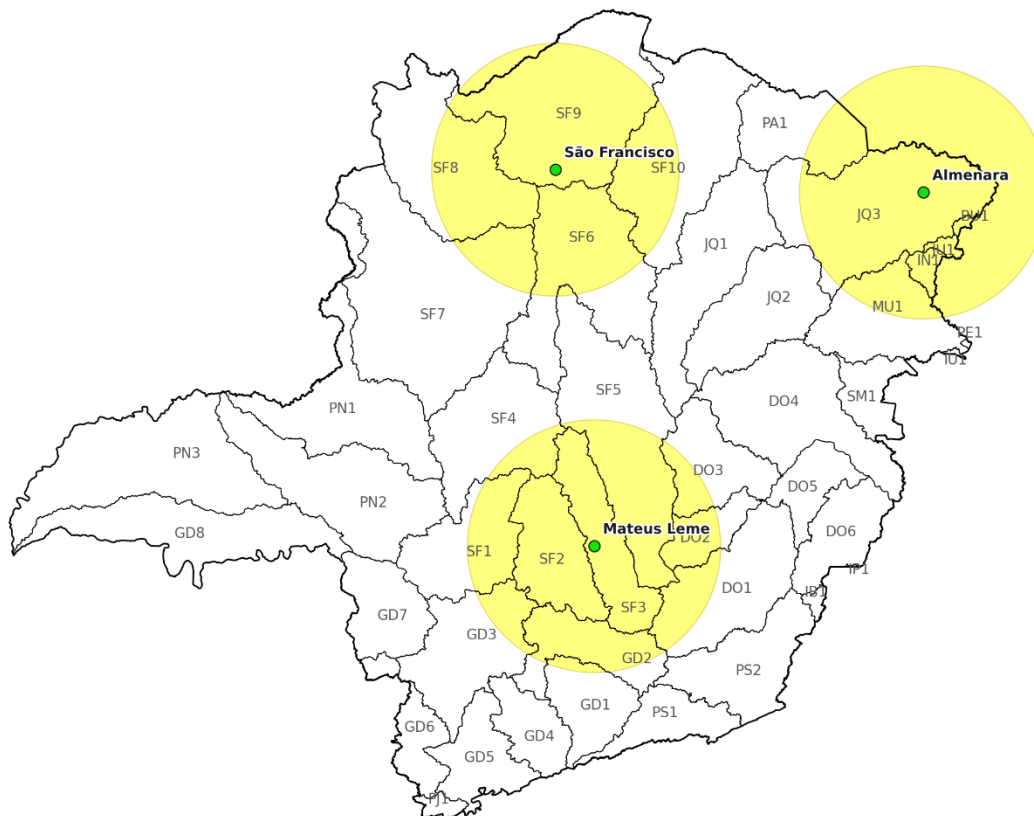
Figura 43 - Rede meteorológicas

Rede de Estações Convencionais e Automáticas



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Figura 44 - Localização dos equipamentos instalados



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

A cadeia de informações meteorológicas disponibilizadas pelo Igam começa com a previsão do tempo diária, feita a partir da análise técnica das condições atmosféricas observadas e de modelos meteorológicos. Inclui uma avaliação mais complexa para fenômenos severos como granizo, vendavais, tornados e acumulados extremos de precipitação.

Diante de cenários críticos de precipitação, são elaboradas previsões específicas voltadas para áreas com barragens classificadas nos Níveis 2 e 3, além da região de Brumadinho. Durante o período chuvoso, essas previsões se estendem para um horizonte de 15 dias e são atualizadas semanalmente. As previsões também são elaboradas de forma especial para atender a demandas de logística em realização de concursos, transporte, eventos esportivos etc.

No período seco, o foco se volta para a umidade relativa do ar. A previsão destaca as regiões com tendência a atingir níveis mínimos, o que subsidia ações preventivas contra incêndios florestais.

Quando há possibilidade de eventos significativos — como chuvas intensas, granizo, vendavais, tornados, temperaturas extremas (baixas ou altas), geadas ou umidade relativa crítica — emitem-se avisos meteorológicos com até sete dias de antecedência, permitindo maior preparo das equipes de Defesa Civil

A partir da identificação das áreas mais suscetíveis na previsão, inicia-se o monitoramento contínuo dos 853 municípios mineiros. Essa vigilância é feita por meio de satélites, radares e estações meteorológicas, possibilitando a emissão de alertas com até duas horas de antecedência. Esses alertas são enviados à Defesa Civil estadual e divulgados no site do SIMGE.

Todos os eventos observados durante o monitoramento meteorológico — como chuva, temperatura, umidade, rajadas de vento e alertas emitidos — são compilados em um relatório mensal que traça o diagnóstico meteorológico do período.

O monitoramento climático é realizado em escala mensal, trimestral, semestral, anual etc. Nesse estágio, são analisados dados e fenômenos locais e globais.

Os resultados dessas análises, combinados com os prognósticos de modelos climáticos, alimentam a previsão climática que compõe o boletim mensal de tendência climática.

Para concluir esse fluxo de informações meteorológicas e climáticas, é importante ressaltar o papel fundamental da integração entre previsão, monitoramento e comunicação eficiente. Esse processo contínuo garante que órgãos responsáveis e a sociedade estejam mais bem preparados para agir diante de riscos naturais, fortalecendo a resiliência e a capacidade de resposta frente aos eventos hidrológicos críticos.

No sentido de uma comunicação mais eficiente com a defesa civil, bem como com as demais casas de segurança pública, a realização das atividades operacionais de meteorologia a partir de 2019 passou a ser feita na sala do Centro Integrado de Comando e Controle (CICC), que funciona com um ponto estratégico, pois facilita a mobilização dos diversos órgãos governamentais na tomada de decisões para socorrer a população que possa ser atingida por desastres naturais. A infraestrutura de informática do CICC também permitiu escapar dos bloqueios constantes que ocorriam na etapa de coleta dos dados e informações.

A consolidação da cadeia de informações meteorológicas pelo Igam, aliada à atuação junto aos órgãos de segurança pública, representa um modelo eficiente de gestão de riscos hidrológicos. Ao transformar dados científicos em decisões ágeis e coordenadas é possível fortalecer a capacidade de resposta, visando proteger vidas e promover a resiliência territorial.

Análise do monitoramento meteorológico e climático

A crescente demanda por informações meteorológicas e climáticas, observada globalmente, reforça a necessidade estratégica de incorporar esse conhecimento às práticas de gestão territorial. As informações meteorológicas são fundamentais para subsidiar tomadas de decisão que impactam diretamente a segurança populacional, o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental de uma região.

Em Minas Gerais, nos últimos anos, foram registrados eventos extremos recorrentes — como anos consecutivos de precipitações abaixo da climatologia, eventos de chuvas intensas, tempestades de granizo, ondas de calor, períodos prolongados de baixa umidade relativa do ar e ocorrência de seca. Esses fenômenos intensificaram significativamente as demandas por dados meteorológicos e climáticos por parte do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Contudo, apesar das reiteradas tentativas de ampliação da equipe técnica, o setor de meteorologia permanece com número de técnicos muito aquém do necessário para realizar as atividades, principalmente o monitoramento contínuo, 24 horas por dia, 7 dias da semana.

A partir de dados de diversas fontes observacionais, de modelagem e de sensores remotos (nacionais e internacionais) a equipe realiza atividades complexas, elabora e disponibiliza informações em múltiplas escalas temporais: anual, mensal, quinzenal, diária e horária. No caso dos alertas, a frequência de produção e envio é ainda maior. Cabe aqui exemplificar o dia 03/01/2024, quando foram enviados 1.607 alertas no período de 12 horas. Todo o processo, desde a coleta nas fontes, passando pela elaboração e finalmente a disponibilização para a sociedade, é realizado de forma predominantemente manual, sem o suporte de sistemas, bancos de dados ou softwares automatizados que poderiam otimizar as rotinas técnicas e possibilitar a ampliação do rol de informações meteorológicas, permitindo atender demandas do setor agrícola, por exemplo.

Quanto à disponibilização das informações meteorológicas tanto para os gestores e tomadores de decisão, quanto para a população, a celeridade constitui um componente crítico na gestão de riscos. Diante da natureza dinâmica e, por vezes, abrupta dos fenômenos atmosféricos, a antecipação de cenários adversos permite a adoção de medidas proativas, reduzindo significativamente a exposição da população a situações de vulnerabilidade. Alertas emitidos com antecedência adequada viabilizam ações como evacuações preventivas, restrição de atividades em áreas de risco, redirecionamento de recursos operacionais e comunicação pública eficiente.

Quanto mais rápida e precisa a divulgação das informações — sobretudo em eventos extremos como chuvas intensas, vendavais, tempestades de granizo — maiores são as chances de preservar vidas, evitar danos materiais e mitigar impactos ambientais. O ideal seria que as informações chegassem ao destino imediatamente após serem elaboradas, no entanto são enviadas para defesa civil estadual para posterior envio para população, gerando um atraso desnecessário, que poderia ser evitado por exemplo através do envio direto a partir do próprio Igam.

Com relação às fontes de dados utilizadas na operacionalização da meteorologia, conforme citado anteriormente, destaca-se que a principal rede de observação meteorológica de superfície é do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Embora essa rede forneça dados essenciais para o acompanhamento das condições atmosféricas bem como para o cálculo das normais climatológicas para o estado (o que proporciona o entendimento do clima), sua cobertura territorial é insuficiente para atender, de forma abrangente e resolutiva, às necessidades específicas de monitoramento meteorológico de Minas Gerais, uma vez que a escassez de estações em determinadas regiões limita a representatividade espacial das variáveis observadas. Outra questão importante é que, devido à dificuldade de realização de manutenções, muitas estações estão sendo descontinuadas, aumentando as áreas sem representatividade.

Outra rede baseada em superfície, utilizada principalmente para o monitoramento meteorológico, é a de radares. Com esse equipamento de alta resolução é possível detectar tempestades em tempo real, com alta frequência de atualização (normalmente a cada 5 a 10 minutos), o que é crucial para o acompanhamento de eventos severos pois, através dele é possível localizar as tempestades, estimar intensidade da precipitação e distinguir a existência granizo. Outra vantagem do uso desse equipamento é a realização de Nowcasting com base no movimento real das tempestades, podendo assim prever qual a provável trajetória do sistema nos próximos 30 a 120 minutos. Isso aumenta a precisão na emissão de alertas preventivos, especialmente em áreas urbanas e vulneráveis.

Nesse caso também existem lacunas de cobertura, principalmente no setor oeste do estado.

Diretrizes: Fortalecer o monitoramento meteorológico

- Implementar sistema computacional e bancos de dados meteorológicos;
- Tornar a operação meteorológica contínua;
- Elaborar estudo sobre a rede de estações meteorológicas de Minas Gerais;
- Ampliar a rede de radares meteorológicos.



4

NECESSIDADE DE
APRIMORAMENTO

APRIMORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Integração da Política Hídrica com as Políticas Setoriais

Historicamente tratada como uma agenda estritamente ambiental, a política hídrica do estado evoluiu, passando a ser orientada pelo conceito de Segurança Hídrica, que hoje permeia toda a sua gestão. Essa mudança de paradigma reconhece a água como um recurso transversal, essencial à saúde, à produção de alimentos e de energia, e ao desenvolvimento social. Presente em múltiplas dimensões da vida humana — dos processos produtivos ao suporte ecossistêmico —, consolida-se como elemento estruturante e integrador entre os setores.

A articulação da gestão das águas com as agendas setoriais constitui condição indispensável para superar a fragmentação dos planejamentos, promovendo maior sinergia entre políticas públicas e contribuindo para a resiliência socioeconômica do Estado. Contudo, ainda se enfrentam desafios. A fragilidade nos mecanismos de coordenação institucional foi, reconhecidamente, um dos fatores determinantes para os baixos índices de implementação do PERH-MG 2011-2030, diagnóstico corroborado pelas percepções sistematizadas nas oficinas temáticas realizadas no âmbito da revisão desse plano.

Nesse contexto, a integração assume papel estratégico para a implementação do novo PERH-MG 2026-2045. A discussão será realizada em quatro eixos: i) Marcos Estratégicos Internacionais e Nacionais; ii) Planejamentos Estratégicos em Recursos Hídricos; iii) Integração com Políticas Transversais Estruturantes; iv) Articulação com políticas setoriais.

4.1 Marcos Estratégicos Internacionais e Nacionais

A definição dos marcos a seguir fundamenta-se em sua relevância no cenário internacional, capacidade de indução de políticas públicas e influência direta sobre o planejamento e o financiamento das ações no Estado.

4.1.1 Nível Global: Agenda 2030 e Compromissos Climáticos

A Agenda 2030, estabelecida pela Organização das Nações Unidas, constitui um pacto internacional voltado à erradicação da pobreza, à proteção ambiental e à promoção de sociedades mais justas e sustentáveis, estando estruturada em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Figura 45).

Figura 45 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

No contexto da gestão das águas, essa agenda desempenha um papel importante por se articular com temas diretamente ligados a segurança hídrica, a saúde pública, a agricultura sustentável, a energia limpa e às mudanças climáticas. Destacam-se, nesse sentido, os ODS 6 (Água Limpa e Saneamento), 13 (Ação Climática), 15 (Vida Terrestre), 11 (Cidades Sustentáveis) e 2 (Fome Zero).

O alinhamento à Agenda 2030 posiciona Minas Gerais nos fluxos internacionais de cooperação e financiamento, reforçando compromissos com sustentabilidade e inovação. Nesse contexto, destaca-se a adesão do Estado às ações voltadas a universalização do saneamento básico e a campanha Race to Zero, com meta de neutralidade de emissões até 2050, vinculando diretamente a agenda climática à gestão de recursos hídricos e ambiental.

4.1.2 Nível Nacional: Plano Nacional de Recursos Hídricos

Como já mencionado, o PERH-MG 2026-2045 foi estruturado em consonância com o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2022-2040), adotando como pilares a segurança hídrica e a gestão de riscos.

Essa convergência fortalece a articulação com o SINGREH, assegurando que as ações estaduais contribuam para metas nacionais e promovam maior coerência entre escalas de planejamento.

4.2 Nível Estadual: Planejamento Estratégico e Orçamentário

Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado

O PMDI 2019-2030, estabelecido pela Lei nº 15.032/2004, define as diretrizes estratégicas que orientam as ações do Governo de Minas Gerais. Esse instrumento é a base para o planejamento das políticas públicas estaduais, cujo objetivo é promover o desenvolvimento econômico e social.

Entre suas metas estão: melhorar a coordenação das ações do governo, fortalecer a economia, criar empregos, reduzir desigualdades regionais, apoiar municípios com menos recursos, incentivar a inovação e melhorar a qualidade de vida da população mais vulnerável (Minas Gerais, 2020). O PMDI organiza seus objetivos em quatro grandes áreas, denominadas “bandeiras”. Uma delas é a bandeira “Governo eficiente e inovador a serviço das pessoas”, que inclui ações voltadas para o meio ambiente (Figura 46).

Figura 46 - Bandeiras do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2019-2030



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Entre os principais objetivos para a área ambiental estão:

- proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas;
- alcançar melhores índices de sustentabilidade e tornar-se referência na gestão de crises ambientais;
- promover a participação da população na construção de políticas ambientais;
- estimular parcerias com o setor privado para a gestão de parques, saneamento e outros serviços;
- modernizar e tornar mais eficientes os processos de licenciamento, fiscalização e atendimento ao cidadão;
- incentivar ações que combinem preservação ambiental com desenvolvimento econômico regional;
- adotar medidas de prevenção a danos ambientais, com foco na preservação da vida e no equilíbrio dos ecossistemas.

As diretrizes do PMDI são operacionalizadas por meio de instrumentos de planejamento de médio prazo, dentre os quais se destaca o Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG).

Principal instrumento de planejamento do Estado para ciclos de quatro anos, o PPAG estabelece os programas, metas e alocações orçamentárias que orientam a ação governamental, constituindo também a base para a elaboração das leis orçamentárias anuais.

No campo dos recursos hídricos, o PPAG contempla ações voltadas ao fortalecimento da Política Estadual de Recursos Hídricos, com ênfase em:

- adoção de medidas de proteção e prevenção de danos ambientais;
- melhoria dos índices de sustentabilidade e da capacidade de resposta a crises;
- aprimoramento dos mecanismos de fiscalização, autuação, recuperação e arrecadação, com uso de soluções inovadoras.

Plano Estadual de Ação Climática (PLAC) como medida integradora da gestão hídrica com os ODS e a campanha Race to Zero

O Plano Estadual de Ação Climática de Minas Gerais (PLAC-MG), publicado em 2023, estabelece as diretrizes e ações estratégicas do estado para a neutralidade de emissões líquidas de carbono até 2050, compromisso firmado na adesão à campanha Race to Zero, além dos objetivos da campanha associada Race to Resilience. O instrumento conduz o estado ao cumprimento dos compromissos assumidos por meio de 28 ações prioritárias e sinérgicas de mitigação, adaptação, justiça climática e inovação, com lideranças das secretarias estaduais em subações específicas às temáticas para promoção de sustentabilidade, qualidade de vida e desenvolvimento econômico e social.

Aqui, compreende-se o objetivo central do desenvolvimento sustentável e resiliente, modelo de desenvolvimento que busca a distribuição e geração justa de riquezas, levando em conta a proteção do meio ambiente e o gerenciamento de situações adversas, riscos e impactos, respondendo com rapidez e de forma positiva levando em conta os direitos e as necessidades de setores vulneráveis da sociedade.

No PLAC-MG, a segurança hídrica figura como um dos 12 setores foco de atuação e definição de diretrizes, com a promoção da segurança hídrica estadual envolvendo a proteção do meio ambiente, desenvolvimento de tecnologias e soluções inovadoras e a promoção de justiça climática. Com a definição de quatro subações, esta ação busca promover e fortalecer a atuação desses planos e projetos, expandindo suas iniciativas para demais áreas do estado e potencializando as ações de monitoramento da qualidade hídrica e quantidade de abastecimento das regiões mais prioritárias.

4.3 Planejamento Setorial Estratégico em Recursos Hídricos

- Plano Mineiro de Segurança Hídrica

O Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH) constitui um planejamento estratégico voltado à promoção da segurança hídrica, com foco na identificação de áreas prioritárias e na orientação de ações para intervenção do estado.

O plano é organizado em três eixos de atuação (Figura 47):

Figura 47 - Eixos de Atuação do Plano Mineiro de Segurança Hídrica



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

O PMSH estrutura-se a partir de um conjunto de estudos e levantamentos que compõem o diagnóstico da segurança hídrica no estado, constituindo a base técnica para as etapas subsequentes de priorização territorial e definição de intervenções (Figura 48). Esses estudos contemplam, entre outros aspectos, a avaliação da oferta e da demanda hídrica, a identificação de áreas com vocação econômica dependente da água, o levantamento de fatores de pressão sobre a qualidade das águas, a análise da vulnerabilidade hídrica frente a eventos extremos e à ocorrência de desastres, a avaliação das condições de saneamento básico e o inventário de intervenções estruturais e não estruturais. Esse conjunto de análises permite compreender a situação atual do Estado em relação à segurança hídrica e subsidiar a proposição de soluções e investimentos estratégicos.

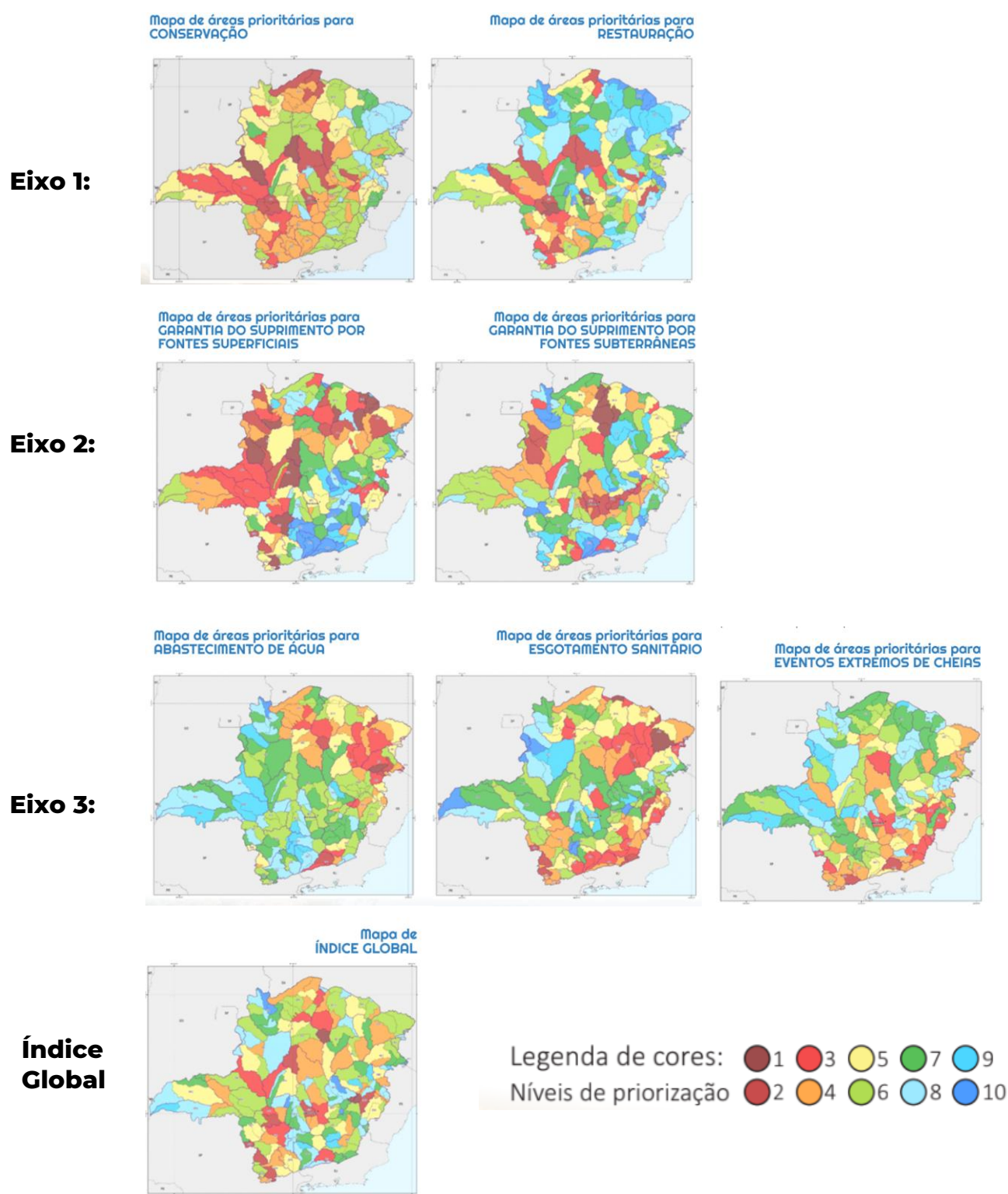
Figura 48 - Produtos do Plano Mineiro de Segurança Hídrica



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

A partir desse diagnóstico, o PMSH definiu as áreas prioritárias para revitalização de bacias hidrográficas e promoção da segurança hídrica. Esse mapeamento representa um dos principais avanços do PMSH, ao oferecer base técnica qualificada para orientar a tomada de decisão em todo o Estado (Figura 49). O Plano incorpora variáveis hidrológicas, ambientais, sociais e econômicas na definição de cenários e na proposição de soluções estruturais e não estruturais.

Figura 49 - Produtos do Plano Mineiro de Segurança Hídrica



Fonte: PMSH, 2026.

As áreas prioritárias devem ser adotadas como referência para o direcionamento de políticas públicas dos órgãos do Estado, especialmente dos CBHs, direcionando investimentos para a execução das ações estabelecidas, contribuindo, assim, para o fortalecimento do planejamento territorial e da efetividade das intervenções.

O PMSH, com parte integrante do PERH-MG 2026–2045, justifica-se por sua função estruturante na orientação das ações em escala estadual e de bacia, especialmente por meio dos produtos de diagnóstico e mapeamento das áreas prioritárias (conforme detalhados na Etapa 4). Ao integrar diagnóstico, priorização territorial e definição de intervenções, o Plano contribui para reduzir a fragmentação das decisões e ampliar a coerência entre planejamento e implementação.

Essa abordagem possibilita que os investimentos sejam realizados em regiões mais vulneráveis, promovendo maior eficiência na alocação de recursos públicos. Ademais, o PMSH fortalece a integração da política de recursos hídricos com as políticas setoriais, contribuindo para a consolidação de um modelo de gestão mais resiliente, integrado e orientado a resultados.

O conteúdo completo do Plano Mineiro de Segurança Hídrica, incluindo todos os seus produtos, encontra-se disponível no portal do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam): www.igam.mg.gov.br.

4.4 Temas Transversais Estruturantes da Gestão Hídrica

A integração da política de recursos hídricos com as políticas públicas não se limita à articulação entre setores produtivos e sociais, mas envolve também a incorporação de temas transversais que condicionam o planejamento e a gestão no território. Esses temas, por sua natureza sistêmica, influenciam simultaneamente múltiplos usos da água e diferentes agendas governamentais, exigindo abordagens integradas e coordenadas.

Nesse contexto, destacam-se as mudanças climáticas e a segurança de barragens como elementos estruturantes da gestão hídrica contemporânea. Mais do que setores específicos, esses temas configuram-se como vetores de risco e incerteza, impactando diretamente a disponibilidade hídrica, a segurança das populações e a resiliência dos sistemas produtivos e ambientais.

A incorporação dessas dimensões ao planejamento hídrico amplia a capacidade de antecipação e resposta do Estado frente a eventos extremos e situações críticas, promovendo uma gestão orientada à prevenção, à adaptação e à mitigação de riscos.

Dessa forma, a integração com políticas transversais estruturantes consolida-se como componente essencial para o fortalecimento da segurança hídrica e para a construção de um modelo de gestão mais resiliente e integrado.

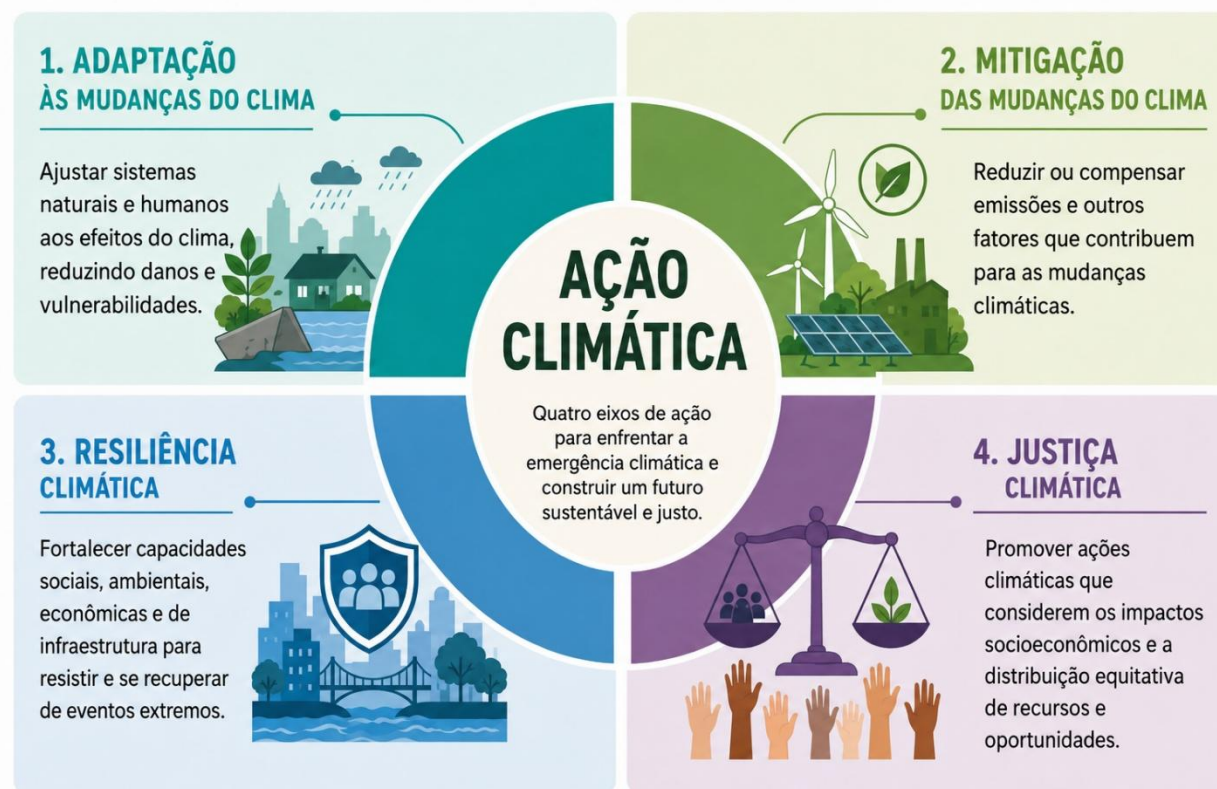
4.3.1 Mudanças Climáticas: ODS 13 - Ação Climática

A segurança hídrica está relacionada à disponibilidade de água doce em qualidade e quantidade suficiente para que o município ou região analisada funcionem normalmente, mantendo o ecossistema natural local e atendendo às necessidades de água da população e setores produtivos, sendo um fator fundamental para a sustentabilidade e a resiliência climática do território, dado que se relaciona com a adaptação a eventos extremos, como secas prolongadas, inundações etc.

É interessante destacar que a ação climática visa quatro eixos de ação principais, sendo eles a adaptação às mudanças do clima, a mitigação dessas mudanças através da redução ou compensação de fatores causais ou que contribuem para elas, a resiliência climática, que se relaciona à adaptação na medida em que promove a capacidade social, ambiental, econômica e de infraestrutura para resistir a eventos climáticos extremos e outras consequências da emergência climática e, por fim, a justiça climática, que busca nortear o desenvolvimento sustentável e as ações de adaptação e resiliência de modo a levar em consideração os aspectos socioeconômicos afetados pelo clima, além da importância de uma distribuição equitativa de recursos (Figura 50).

Ao tratar de recursos hídricos, observa-se que eles são ponto chave para a promoção de justiça climática e são, muitas vezes, objeto de processos de adaptação, mitigação e criação de resiliência. Isso porque disponibilidade e a qualidade da água estão entre os fatores críticos da vulnerabilidade climática, e as anomalias no ciclo da água compõem diversos eventos climáticos adversos.

Figura 50 - Eixos de ação de adaptação às mudanças climáticas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, torna-se essencial incorporar explicitamente a adaptação climática às políticas e estratégias de gestão da água, em vez de tratá-la separadamente, em especial considerando-se que processos de adaptação climática são essenciais para lidar com riscos hídricos imediatos e já presentes, como secas, cheias e degradação da qualidade da água.

Para que se realize uma política integrada, é necessário trabalhar no escopo de medidas emergenciais para locais já afetados por estes riscos hídricos presentes, com fontes alternativas de água, racionamento, unidades móveis de tratamento e filtração temporária, por exemplo. Isso não exclui a necessidade de estratégias incrementais para melhoria gradual nos sistemas já existentes, como modernização de estações de tratamento; redução de perdas em redes de distribuição; práticas agrícolas sustentáveis (como a irrigação eficiente e redução de escoamento de nutrientes). Além de estratégias transformacionais, que envolvem melhores práticas de longo prazo, com

mudanças estruturais como redesenho de sistemas urbanos de drenagem com infraestrutura verde (pavimentos permeáveis, jardins de chuva, telhados verdes); reforma de modelos de governança da água; e incorporação de projeções climáticas no planejamento hídrico.

Para que tudo isto seja viável, é necessário buscar fortalecimento institucional, melhoria informacional superando lacunas de dados, capacitação de profissionais e engajamento de atores sociais diversos, além da cooperação internacional e inovação científica. A principal conclusão é que não existem soluções únicas: a melhor prática em gestão de recursos hídricos frente às mudanças climáticas envolve combinar respostas imediatas, melhorias graduais e transformações estruturais, apoiadas por políticas integradas, dados robustos, participação social e inovação tecnológica.

Boas práticas internacionais

Em estudo de boas práticas regionais em outros países, destaca-se a atuação de cidades e regiões europeias, organizadas pelo Conselho de Municípios e Regiões Europeias (CEMR/CCRE) a fim de inspirar e apoiar tecnicamente outras regiões em suas próprias políticas de recursos hídricos[1].

Na sistematização apontada pelo CEMR/CCRE, são priorizadas as chamadas soluções baseadas na natureza, com a renaturalização de cursos d'água, restauração de ecossistemas aquáticos e uso de infraestrutura verde urbana, como canteiros multifuncionais, telhados verdes e jardins de chuva. Acerca dos últimos, é importante frisar que há um ganho considerável de resiliência climática às alterações do ciclo da água, com retorno de resultado imediato na instalação das infraestruturas, que em geral têm custo reduzido. Aqui, as boas práticas se resumem na combinação entre drenagem urbana e aumento da biodiversidade, com o objetivo de melhora do microclima.

Ainda, é mencionada a prevenção de enchentes por meio de sistemas de drenagem e barragens adaptáveis, que por sua vez também viabiliza o reuso da água e a promoção da economia circular, inclusive com a recuperação de nutrientes e biogás de águas residuais, além de promover a autossuficiência hídrica de comunidades, em especial aquelas que vivem em extremos pluviométricos variáveis.

Em termos de tecnologia e produtividade, destacam-se os sistemas de detecção de vazamentos e perdas, o uso de medidores inteligentes para leitura remota de consumo, os incentivos econômicos e certificações locais para práticas sustentáveis e o monitoramento de poluição de rios, lagos e águas subterrâneas. Para isso, são fundamentais os projetos integrados envolvendo agricultura, uso do solo e abastecimento.

Ainda, o manual de tecnologias e práticas da ONU para a adaptação às mudanças climáticas para a água[2] apresenta que as boas práticas devem partir de uma visão integrada, na qual a água é entendida como elemento central para o funcionamento dos ecossistemas e das atividades socioeconômicas, estando diretamente afetada por fenômenos como secas, enchentes, elevação do nível do mar e degradação da qualidade. Nesse sentido, uma das principais recomendações é a adoção de abordagens integradas de planejamento, especialmente a gestão integrada de recursos hídricos (IWRM), que articula o uso da água com o ordenamento territorial, a produção agrícola, a energia e outros setores, buscando maximizar benefícios sociais e econômicos sem comprometer os ecossistemas.

O documento enfatiza a importância de ferramentas como avaliação de vulnerabilidade climática, modelagens hidrológicas, cenários socioeconômicos e sistemas de monitoramento para compreender a dinâmica da água e antecipar impactos futuros. Essa abordagem permite identificar populações e territórios mais expostos, orientar investimentos e definir soluções mais eficazes e adaptadas ao contexto local.

Entre as boas práticas estão a melhoria da alocação da água entre usos concorrentes, o incentivo ao uso eficiente — especialmente na agricultura —, a redução de perdas nas redes de abastecimento e o uso de instrumentos econômicos e regulatórios para controlar o consumo. Paralelamente, recomenda-se diversificar as fontes de água por meio de reuso, captação de água da chuva, dessalinização e recarga de aquíferos, além de investir em sistemas de armazenamento que permitam lidar com a variabilidade climática.

[1] CEMR/CCRE. Water management best practices: Every Drop Counts: Water resilience begins locally. 2025. Disponível em: <https://ccre-cemr.org/local-insights/water-management-best-practices>. Acesso em 13/05/2026

[2] UN ENVIRONMENT. Climate change adaptation technologies for water: a practitioner's guide to adaptation technologies for increased water sector resilience. ISBN 978-87-90634-07-0. Disponível em: <https://unepdhi.org/climate-change-adaptation-technologies-for-water/>. Acesso em 13/05/2026

Em relação ao excesso de água e aos eventos extremos, como enchentes, o guia também aponta a importância de combinar infraestrutura tradicional com soluções baseadas na natureza. Estruturas físicas como barragens e diques continuam relevantes, mas devem ser complementadas por medidas como restauração de rios, reconexão com planícies de inundação e ampliação de áreas verdes urbanas, que aumentam a infiltração e reduzem o escoamento superficial. Essa integração entre infraestrutura cinza e verde contribui para aumentar a resiliência dos sistemas urbanos e naturais.

A proteção da qualidade da água também aparece como uma dimensão central, especialmente diante do agravamento da poluição em cenários de mudança climática. O guia destaca como boas práticas a redução da poluição na origem — com destaque para a agricultura e a indústria —, o uso de zonas de proteção (como matas ciliares), e a ampliação e modernização dos sistemas de tratamento de água e esgoto. Além disso, soluções naturais, como wetlands construídos, são valorizadas por sua capacidade de tratar água e gerar benefícios ambientais adicionais.

De forma geral, a comparação de cenários e boas práticas internacionais demonstra que uma gestão hídrica resiliente depende da combinação de múltiplas soluções — tecnológicas, institucionais e baseadas na natureza — articuladas dentro de um planejamento integrado e adaptadas às especificidades de cada território.

Cenário de Minas Gerais

Minas Gerais apresenta alta diversidade hidrográfica e climática, abrangendo bacias estratégicas (São Francisco, Doce, Grande, Paranaíba, Jequitinhonha e Mucuri) e forte pressão antrópica associada à mineração, agropecuária, expansão urbana e eventos extremos cada vez mais frequentes.

A partir disso, observa-se que a vulnerabilidade e o risco climático tomam aqui as mais diversas formas, com a seca e o calor extremo afetando algumas regiões, com inundações em algumas áreas e tempestades em outras. Por isso, a incorporação explícita da adaptação às mudanças climáticas no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH-MG) se faz inafastável, alinhando planos de recursos hídricos, enquadramento de corpos d'água, outorga e fiscalização a cenários climáticos futuros.

Assim, é necessário considerar aumento da variabilidade hidrológica, com alternância entre secas prolongadas (Norte e Nordeste do estado) e eventos extremos de chuva (Região Metropolitana de Belo Horizonte e Zona da Mata) e ir além da gestão baseada em médias históricas, incorporando análises de risco climático no planejamento hídrico.

No contexto mineiro, boas práticas incrementais incluem modernização de sistemas de saneamento e tratamento de efluentes, especialmente em bacias já degradadas (Doce e Paraopeba); redução de perdas nos sistemas de abastecimento urbano, que ainda são elevadas em muitos municípios; fortalecimento de práticas agropecuárias conservacionistas, como manejo adequado do solo; irrigação eficiente; proteção de nascentes e matas ciliares.

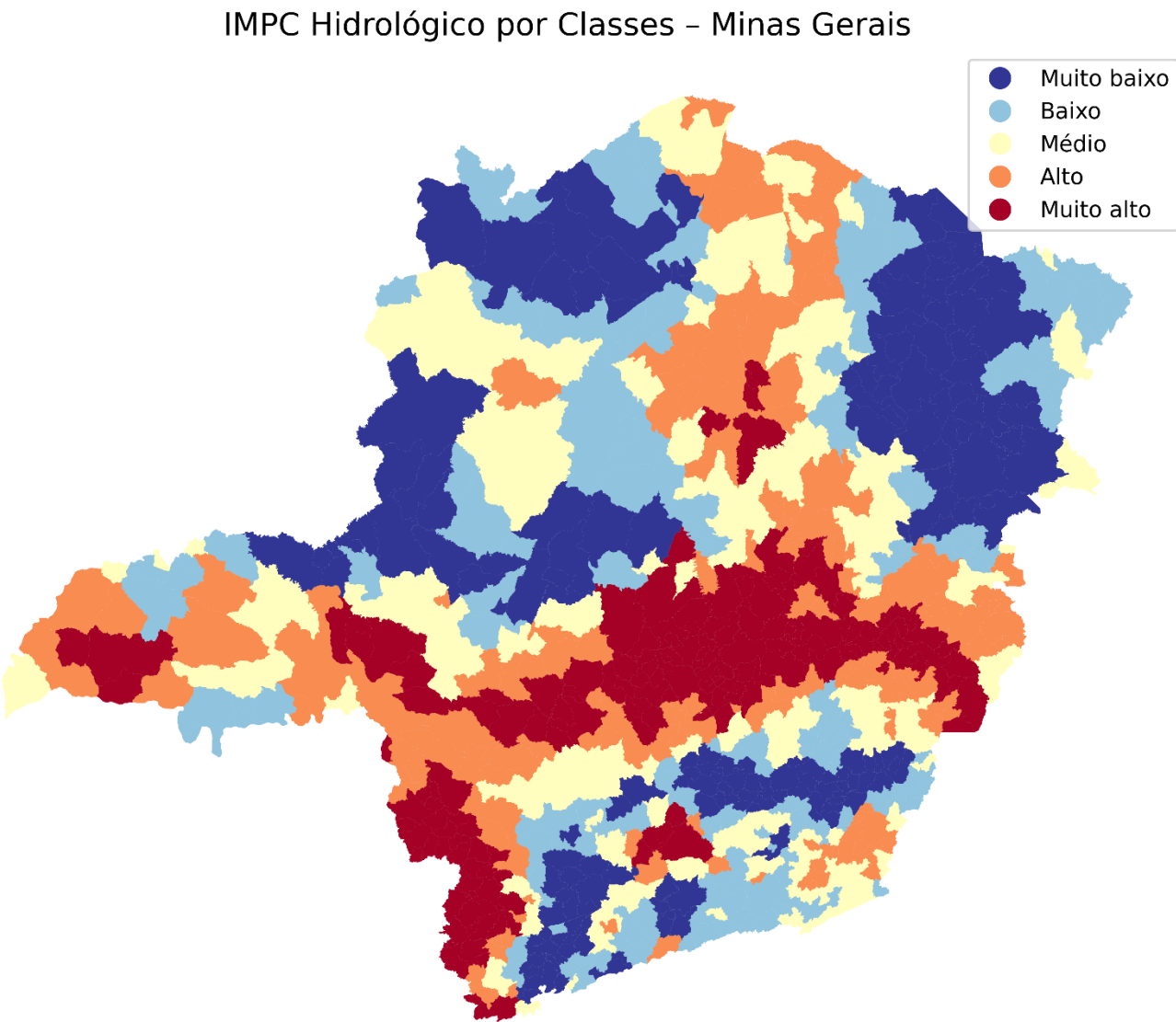
As estratégias transformacionais são particularmente estratégicas para Minas Gerais e estão alinhadas a desafios estruturais do estado. Entre as principais boas práticas adaptadas redesenho da drenagem urbana, priorizando soluções baseadas na natureza (infraestrutura verde), fundamentais para municípios com histórico de inundações;

planejamento territorial integrado, articulando gestão da água, uso do solo e política urbana; fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) com enfoque climático nas bacias hidrográficas; revisão de modelos de governança, ampliando a atuação dos comitês de bacia como espaços de adaptação climática e não apenas de alocação de água.

Minas Gerais precisa combinar respostas emergenciais, melhorias graduais e transformações estruturais na gestão dos recursos hídricos, integrando mudança do clima, planejamento territorial, governança participativa e inovação tecnológica.

Essas medidas aumentam gradualmente a resiliência hídrica, reduzindo poluição difusa e pressão sobre os mananciais, em linha com as recomendações para adaptação incremental. Esta adaptação viabiliza a incorporação de medidas preventivas, de resposta e de resiliência territorial aos perigos e à pressão climática identificados em diagnósticos hidrológicos no Estado, conforme apresentado a seguir (Figura 51).

Figura 51 - Índice Mineiro de Perigo Climático Hidrológico (IMPCH) em Minas Gerais (1990–2024): integração de tendências hidrológicas e térmicas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O mapa apresenta o Índice Mineiro de Perigo Climático Hidrológico (IMPCH) para os municípios de Minas Gerais no período de 1990 a 2024. O índice integra indicadores hidrológicos, associados à ocorrência e intensidade de secas, e indicadores térmicos, relacionados ao aquecimento observado ao longo da série histórica. Valores mais elevados indicam municípios com maior intensidade de mudanças climáticas recentes, caracterizadas pela combinação de aumento da temperatura e agravamento das condições hidrológicas. O índice foi normalizado em escala de 0 a 1, permitindo a comparação espacial da pressão climática entre os municípios mineiros (Tabela 6, Gráfico 6).

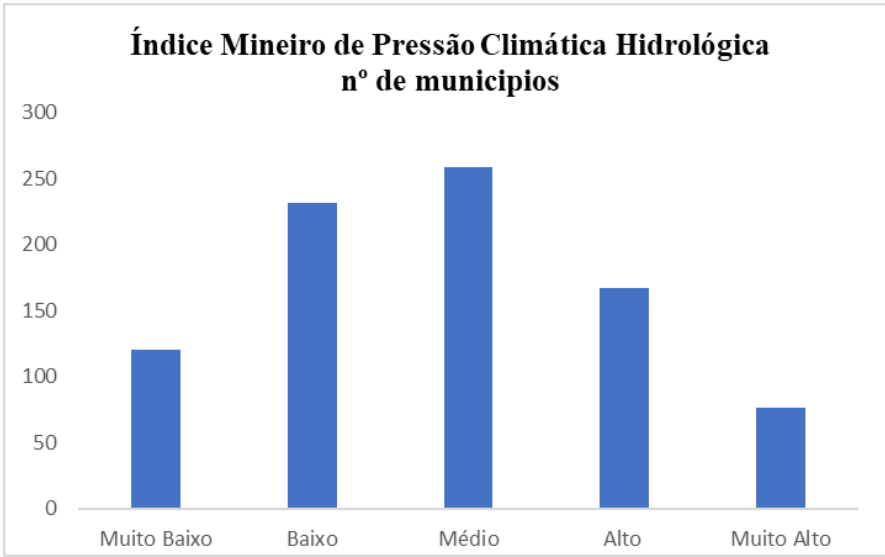
Nota-se que, ainda que haja uma predominância numérica de municípios com perigo médio, baixo ou muito baixo, somando 610 municípios (71,5%), a área estadual com municípios identificados como expostos a perigo alto ou muito alto é significativa, e corresponde a 243 municípios, o que corresponde a 28,5% dos municípios do Estado de Minas Gerais.

Tabela 6 - Classificação de municípios no Índice Mineiro de Perigo Climático Hidrológico (IMPC-H)

Índice Mineiro de Perigo Climático Hidrológico		
Classe	Nº de municípios	Percentual
Muito Baixo	120	14,07
Baixo	231	27,08
Médio	259	30,36
Alto	167	19,58
Muito Alto	76	8,91

Fonte: Elaborado pelos autores.

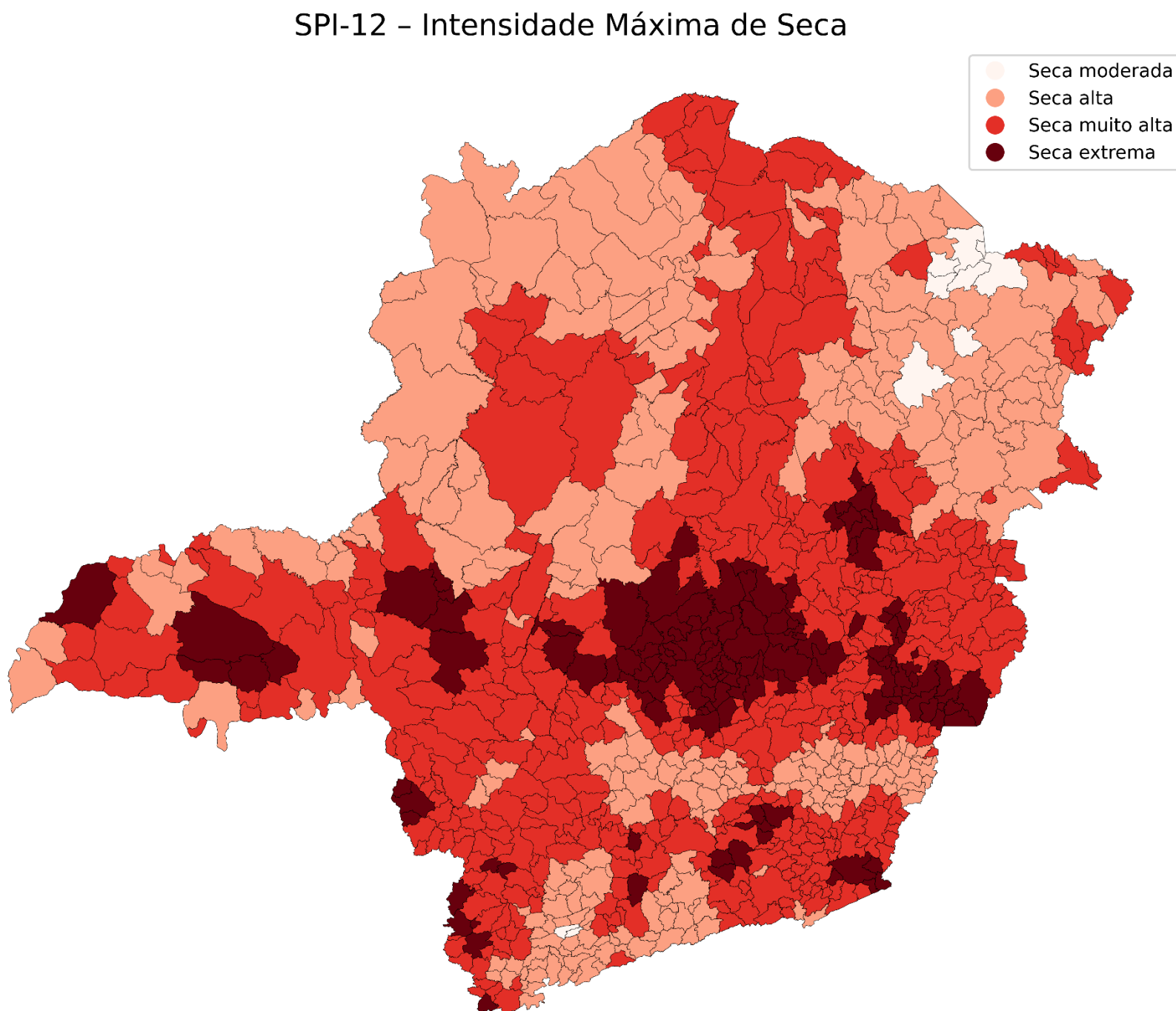
Gráfico 6 - Número de municípios por classificação do Índice Mineiro de Pressão Climática Hidrológica



Fonte: Elaborado pelos autores.

O mapa na Figura 52 representa a severidade da seca meteorológica nos municípios de Minas Gerais utilizando o Índice Padronizado de Precipitação em escala de 12 meses (SPI-12) para o período de 1990 a 2024. Valores mais intensamente negativos indicam condições mais severas e persistentes de déficit hídrico, refletindo maior intensidade de secas de longa duração. O SPI-12 permite avaliar impactos hidrológicos e agrícolas associados à redução acumulada da precipitação, evidenciando regiões mais suscetíveis à intensificação da seca ao longo das últimas décadas.

Figura 52 - Severidade da Seca Meteorológica em Minas Gerais com base no SPI-12 (1990–2024).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 7 e no gráfico 7 observa a prevalência de municípios sujeitos à seca muito alta ou extrema, acumulando uma prevalência percentual de 67,4%, equivalente a 575 municípios.

Tabela 7 - Intensidade da seca

Intensidade de seca		
Classe	Nº de municípios	Percentual
Seca Moderada	10	1,17
Seca Alta	268	31,42
Seca Muito Alta	437	51,23
Seca Extrema	138	16,18

Fonte: Elaborado pelos autores.

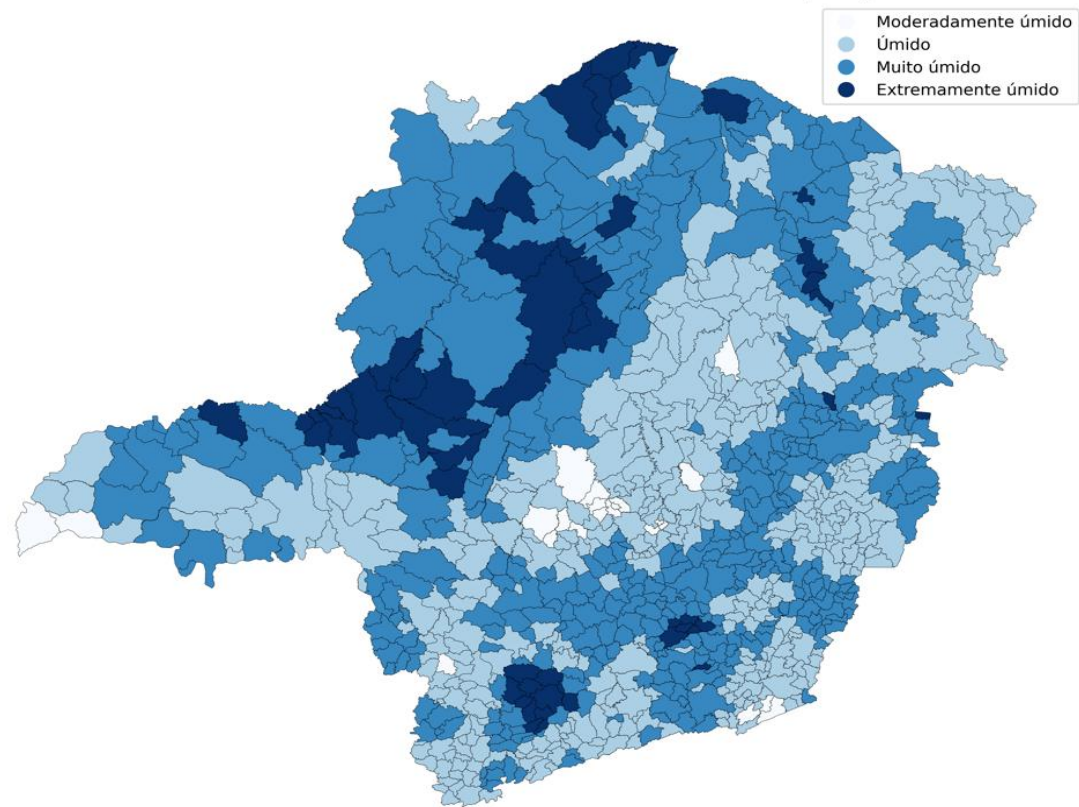
Gráfico 7 - Número de municípios por classificação de intensidade da seca em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores.

No mapa da Figura 53, observa-se a distribuição espacial do excesso de precipitação nos municípios de Minas Gerais utilizando o Índice Padronizado de Precipitação em escala de 12 meses (SPI-12) para o período de 1990 a 2024. Valores positivos do SPI-12 indicam condições anormalmente úmidas, associadas ao aumento da disponibilidade hídrica e à ocorrência de períodos prolongados de precipitação acima da média climatológica. A análise evidencia áreas com maior recorrência de eventos úmidos persistentes, contribuindo para a compreensão da variabilidade hidroclimática regional ao longo das últimas décadas. As anomalias indicadas dispõem 430 municípios mineiros na classificação de muito úmido ou extremamente úmido, equivalendo a metade dos municípios do Estado, ou 50,5% (Tabela 8 e Gráfico 8).

Figura 53 - Excesso de Precipitação em Minas Gerais com base no SPI-12 (1990–2024).
SPI-12 – Intensidade Máxima de Excesso de Precipitação



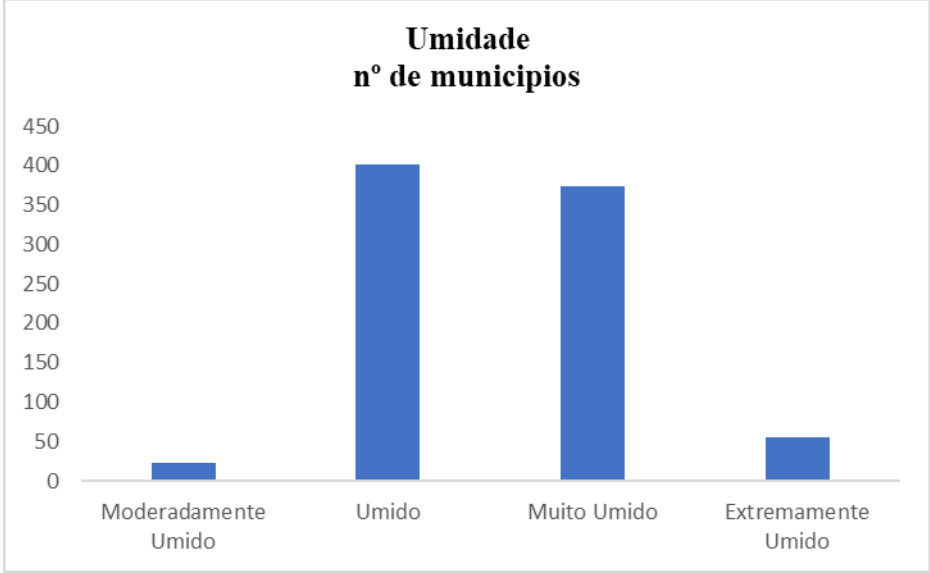
Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 8 - Classificação da umidade

Umidade		
Classe	Nº de municípios	Percentual
Moderadamente Úmido	22	2,58
Úmido	401	47,01
Muito Umido	374	43,85
Extremamente Úmido	56	6,57

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 8 - Número de municípios por classificação de umidade em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3.2 Segurança de Barragens

Integrada ao eixo de políticas voltadas à prevenção de riscos e à proteção da população, a segurança de barragens configura-se como um tema transversal de extrema relevância a gestão. A integridade dessas estruturas é fundamental para garantir a manutenção da qualidade e quantidade das águas, além de salvaguardar as calhas hídricas. Assim, a articulação com normativos de segurança torna-se um pilar de resiliência indispensável para o planejamento do Estado até 2045.

4.3.2.1 Barragens de Usos Múltiplos: Importância Estratégica e Social

As barragens são estruturas fundamentais para o desenvolvimento de qualquer país. Muito além de represar água, elas desempenham papéis estratégicos que garantem o bem-estar da população, impulsionam a economia e protegem o país contra os efeitos da escassez hídrica e dos eventos climáticos extremos.

Em um país com grandes variações climáticas, como o Brasil, as barragens são essenciais para garantir o abastecimento de água durante todo o ano. Elas armazenam água no período chuvoso para que ela esteja disponível na época da seca. Sem essas estruturas, muitas regiões do país estariam mais expostas à seca, racionamentos e insegurança no abastecimento.

Com isso, as barragens permitem:

- Abastecimento regular de água potável para cidades e comunidades rurais;
- Irrigação de plantações, mesmo em períodos de estiagem;
- Garantia de água para indústrias, hospitais e demais atividades essenciais;
- Controle de cheias, protegendo áreas urbanas e agrícolas de inundações.

As barragens movimentam a economia de diversas formas. Elas são indispensáveis para:

- A geração de energia elétrica por meio das usinas hidrelétricas, que representam a principal fonte de energia do Brasil;

- A produção de alimentos, por meio da irrigação de lavouras e abastecimento de água para a agropecuária;
- O funcionamento de indústrias que dependem de grandes volumes de água;
- O turismo e o lazer, com barragens que formam lagos utilizados para pesca, esportes náuticos e atividades recreativas;
- A criação de empregos diretos e indiretos, tanto na construção como na operação e manutenção das estruturas.

Além disso, o uso sustentável da água armazenada contribui para o equilíbrio entre crescimento econômico e preservação ambiental.

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, são estabelecidas as seguintes definições:

I - Barragem: qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas. (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

Os dados técnicos e espaciais relacionados às barragens, bem como as análises sobre suas potenciais influências sobre os recursos hídricos e os riscos associados a cenários de rompimento, estão sistematizados no documento intitulado *Estudo de Vulnerabilidade Hídrica e da Exposição do Ambiente ao Rompimento de Barragens (RP 003 do PMSH)*, Volume II, Parte III, que integra o PERH-MG. Esse material constitui uma base técnica de referência para a avaliação integrada de riscos e para o planejamento estratégico da gestão de recursos hídricos no estado.

4.3.2.2 Definição e Finalidades das Barragens de Usos Múltiplos

As barragens de usos múltiplos são estruturas construídas para armazenar água com diferentes finalidades.



Imagem Héitor S. Moreira

Fonte: Barragem do Viamão em Mato Verde – MG.

Ao contrário de barragens destinadas exclusivamente à geração de energia ou à mineração, elas servem para:

- Abastecer cidades com água;
- Irrigar lavouras na agricultura;
- Criar peixes e animais aquáticos;
- Controlar cheias em épocas de chuva;
- Fornecer água para indústrias;
- Atender atividades de lazer e turismo.

São barragens que podem atender multiusuários de recursos hídricos e para finalidades distintas, por isso o nome “usos múltiplos”.

4.3.2.5 Fiscalização e Segurança das Estruturas

A fiscalização serve para garantir que a barragem esteja segura, bem cuidada e funcionando corretamente, protegendo a vida das pessoas, o meio ambiente e os investimentos realizados.

O rompimento de uma estrutura pode acarretar:

- Perda de vidas;
- Destruição de casas e plantações;
- Interrupção no abastecimento de água;

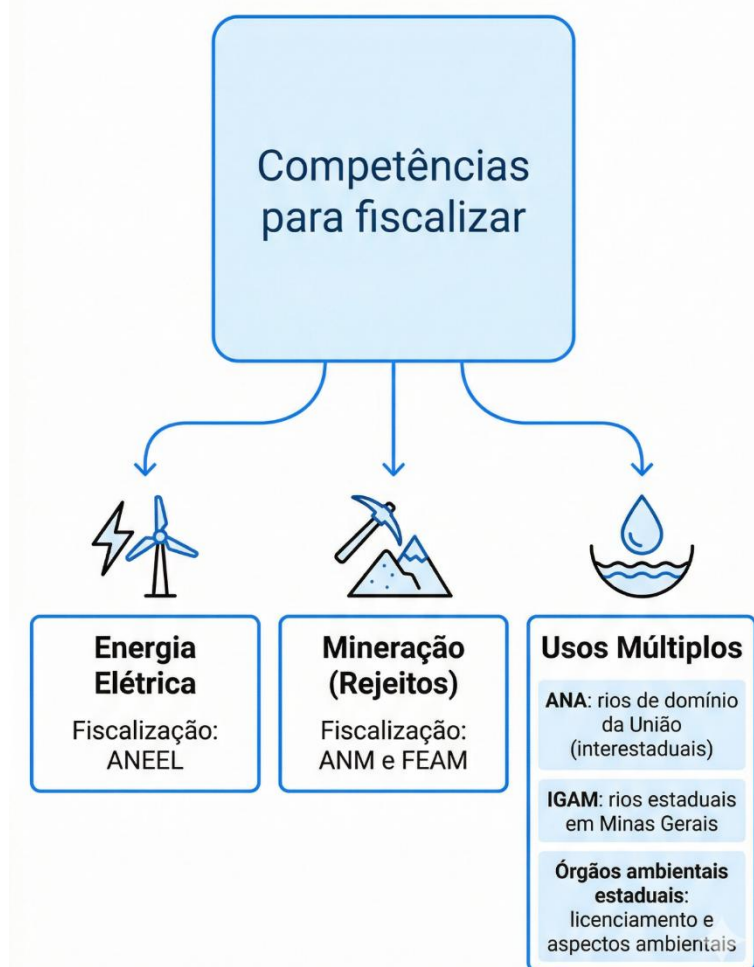
- Danos ao meio ambiente;
- Prejuízos econômicos enormes.

Por isso, o poder público precisa verificar, com frequência, o cumprimento das normas de segurança por meio de atos periódicos de fiscalização.

4.3.2.4 Responsabilidades e Competências Institucionais na Fiscalização

A responsabilidade pela fiscalização depende do tipo de barragem e para que ela é usada (Figura 54).

Figura 54 - Competências de fiscalização de barragens



Fonte: Elaborado pelos autores.

Barragens destinadas à geração de energia elétrica: A fiscalização é realizada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Barragens utilizadas por empreendimentos de mineração (rejeitos): A fiscalização é exercida pela Agência Nacional de Mineração (ANM), em articulação com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

Barragens de usos múltiplos: A fiscalização pode ser atribuída a diferentes órgãos, conforme a dominialidade do corpo hídrico:

- **ANA:** quando o rio for de domínio da União (por exemplo, interestadual);
- **Igam:** no caso de rios de domínio estadual em Minas Gerais, conforme a Constituição de 1988;
- **Órgãos ambientais estaduais:** que atuam de forma complementar, especialmente nos aspectos relacionados ao licenciamento ambiental e à conformidade ambiental dos empreendimentos.

O artigo 26 da **Constituição Federal do Brasil** trata dos bens dos Estados. Especificamente, ele lista o que se inclui entre os bens estaduais, considerando águas superficiais e subterrâneas, áreas em ilhas oceânicas e costeiras, ilhas fluviais e lacustres não pertencentes à União, e terras devolutas não compreendidas entre as da União.

Em detalhes, o artigo 26 estabelece que:

I - Águas:

As águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito são consideradas bens estaduais, exceto aquelas decorrentes de obras da União, conforme definido em lei.

4.3.2.5. Metodologia e Procedimentos de Fiscalização

A fiscalização pode ser documental (analisando os documentos, estudos e projetos) e in loco (visita ao local). Durante essas ações, os fiscais verificam:

- A existência de projeto técnico aprovado;
- A apresentação de responsável técnico habilitado e regularmente registrado;
- A implementação de instrumentos e sistemas de monitoramento da estrutura;
- Sinais de vazamentos, erosões ou rachaduras;

- Condições gerais de conservação da estrutura, limpeza, segurança e com manutenção em dia;
- A existência e a atualização do Plano de Ação de Emergência, incluindo mecanismos eficazes de comunicação e alerta à população em caso de problema.

4.3.2.6. Leis que regulam essas fiscalizações

As regras principais são (Figura 55):

- Lei nº 12.334/2010 – Cria a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB).
- Lei nº 14.066/2020 – Aprimora a PNSB, alterando alguns conceitos, regras e procedimentos.
- Lei nº 9.433/1997 – Fala sobre a política de recursos hídricos no Brasil.
- Portaria Igam nº 08/2021 – Regulamenta a PNSB em Minas Gerais.

Essas leis definem quem fiscaliza, o que precisa ser avaliado e quais medidas o proprietário da barragem deve tomar para garantir a segurança.

Barragem Chapéu D'Úvas – Ewbank da Câmara - MG.



Imagem Heitor S. Moreira

Figura 55 - Linha do tempo da legislação de barragens no Brasil e em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3.2.7 Barragens cadastradas no SNISB

Minas Gerais possui um dos maiores números de barragens cadastradas no **Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB)**, conforme estabelecido pela Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), instituída pela Lei nº 12.334/2010. Essas estruturas são utilizadas para diferentes finalidades, como abastecimento público, irrigação, geração de energia, controle de cheias, contenção de rejeitos da mineração, entre outras.

De acordo com o Relatório de Segurança de Barragens (RSB) publicado em 2025 pela ANA, até o último levantamento consolidado:

- Minas Gerais conta com mais de 2100 barragens cadastradas no SNISB, distribuídas entre diversos usos e fiscalizadas por diferentes órgãos competentes, como a própria ANA, o Igam, a ANM, a FEAM, entre outros.
- Aproximadamente 70% das barragens cadastradas em MG são classificadas como de usos múltiplos, enquanto cerca de 15% estão ligadas à atividade minerária.
- Aproximadamente 40% das barragens em MG têm Dano Potencial Associado (DPA) considerado alto, e cerca de 25% são classificadas como de Alto Risco (CRI), o que exige monitoramento mais rigoroso, planos de segurança de barragens (PSB) atualizados, e em alguns casos, Plano de Ação de Emergência (PAE).

A maioria das estruturas está concentrada nas bacias dos rios São Francisco, Doce e Jequitinhonha, sendo que os municípios com maior número de barragens cadastradas incluem Itabira, Ouro Preto, Congonhas, Paracatu e Patos de Minas.

Quadro 2 - Tipos de barragens

Tipo de Barragem	Uso Principal	Órgão Fiscalizador
Hidrelétrica	Geração de energia	ANEEL
Mineração	Armazenamento de rejeitos	ANM e FEAM
Usos Múltiplos	Água, irrigação, etc.	Igam ou ANA

Fonte: Elaborado pelos autores.

Análise dos desafios para a segurança de barragens

A segurança das barragens de usos múltiplos diz respeito a todos nós, pois essas estruturas garantem água, alimento, renda e qualidade de vida para milhões de pessoas. Elas são pilares da segurança hídrica e do crescimento sustentável de Minas Gerais, de modo que assegurar sua adequada conservação e fiscalização é proteger o presente e o futuro das pessoas, da economia e do meio ambiente. Nesse contexto, investir na segurança e na gestão adequada das barragens configura-se como uma responsabilidade compartilhada entre governo, empreendedores e sociedade — todos ganham quando a água é utilizada com planejamento e responsabilidade.

Trabalhar a cultura de segurança de barragens não é apenas uma boa prática, é um fator decisivo para evitar acidentes, proteger vidas e garantir a sustentabilidade dos empreendimentos. Esse conceito está diretamente ligado à internalização de valores, comportamentos e responsabilidades por todos os envolvidos (gestores, operadores, técnicos e até comunidades).

Nos últimos anos, o Brasil também avançou significativamente na forma como cuida das barragens. Entre as principais conquistas, destaca-se a alimentação do SNISB; o aprimoramento da legislação, tornando-a mais clara e aderente, com regulamentações e ferramentas de gestão mais eficazes; o fortalecimento institucional de órgãos como o Igam, que hoje está mais preparado para fiscalizar, cadastrar e classificar as barragens; a adoção de uma matriz de classificação que considera o nível de risco (CRI) e o potencial de dano associado (DPA), permitindo priorizar situações mais críticas; além da ampliação da capacitação de técnicos, da aquisição de equipamentos e da maior integração com a Defesa Civil.

O estado de Minas Gerais, por meio do Igam, vem adotando iniciativas de reforço à segurança de barragens, com destaque para:

- O Sistema SIMBA (Sistema Integrado de Monitoramento de Barragens), plataforma estadual voltada à gestão da segurança das estruturas sob sua responsabilidade;
- A exigência de cadastro eletrônico e atualização periódica de dados, conforme estabelecido pela Portaria Igam nº 08/2023;
- A articulação com o Plano Mineiro de Segurança Hídrica e com as ações do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/MG).

Além disso, o Relatório de Vulnerabilidade Hídrica do PERH/MG (Volume II, Parte III) apresenta um mapeamento detalhado das barragens de água com fins múltiplos, incluindo suas características estruturais e o grau de exposição de comunidades em cenários de rompimento.

Sistema Mineiro de Barragens de Água (SIMBA)

É uma plataforma digital desenvolvida pelo Igam para centralizar informações técnicas, administrativas e de fiscalização sobre barragens de água sob domínio da Política Estadual de Recursos Hídricos em Minas Gerais.

Principais funcionalidades:

- Cadastro de barragens e estrutura georreferenciada;
- Classificação por categoria de risco (CRI) e dano potencial associado (DPA);
- Inserção de documentos obrigatórios: PSB, PAE, ARTs, relatórios de inspeção;
- Exportação de dados para Power BI e integração com o SIGWeb;
- Suporte à fiscalização e emissão de alertas para empreendedores e técnicos do Igam.

Diretrizes estratégicas

Para o horizonte 2026-2045, o foco estratégico é promover a segurança estrutural e operacional das barragens de água, garantindo a proteção da vida, do meio ambiente e promovendo a resiliência hídrica do Estado. As ações estão estruturadas nas seguintes estratégias:

- Implementar e consolidar o Sistema SIMBA: Efetivar o sistema de barragens de água como a plataforma centralizadora de dados. O sistema deve assegurar a integração com o SNISB, permitindo uma gestão ágil e transparente.
- Atualizar o Cadastro e Classificação: Promover o recadastramento obrigatório e a classificação sistemática de todas as barragens existentes. O foco é identificar estruturas com Dano Potencial Associado (DPA) e Categoria de Risco (CRI) elevados, garantindo que o planejamento da fiscalização seja orientado por prioridade e criticidade.
- Fortalecer o Corpo Técnico e Institucional: Promover a recomposição do quadro de servidores por meio de concursos públicos e programas de capacitação contínua. É fundamental adequar o dimensionamento da equipe de fiscalização à crescente demanda do Estado, assegurando que o Igam possua autonomia técnica e operacional para vistorias *in loco* e análises documentais detalhadas.

- Modernização Tecnológica e Monitoramento em Tempo Real: Fomentar a adoção de tecnologias de monitoramento automático e por sensoriamento remoto. O objetivo é transitar de uma fiscalização reativa para um modelo preventivo.
- Comunicação Social: Desenvolver estratégias de comunicação, principalmente, com as comunidades situadas em áreas a jusante dessas estruturas. Isso inclui a promoção de programas de conscientização e orientação sobre segurança de barragens em articulação com a Defesa Civil para simulados e implementação de planos de contingência e implementação da cultura de segurança de barragens.

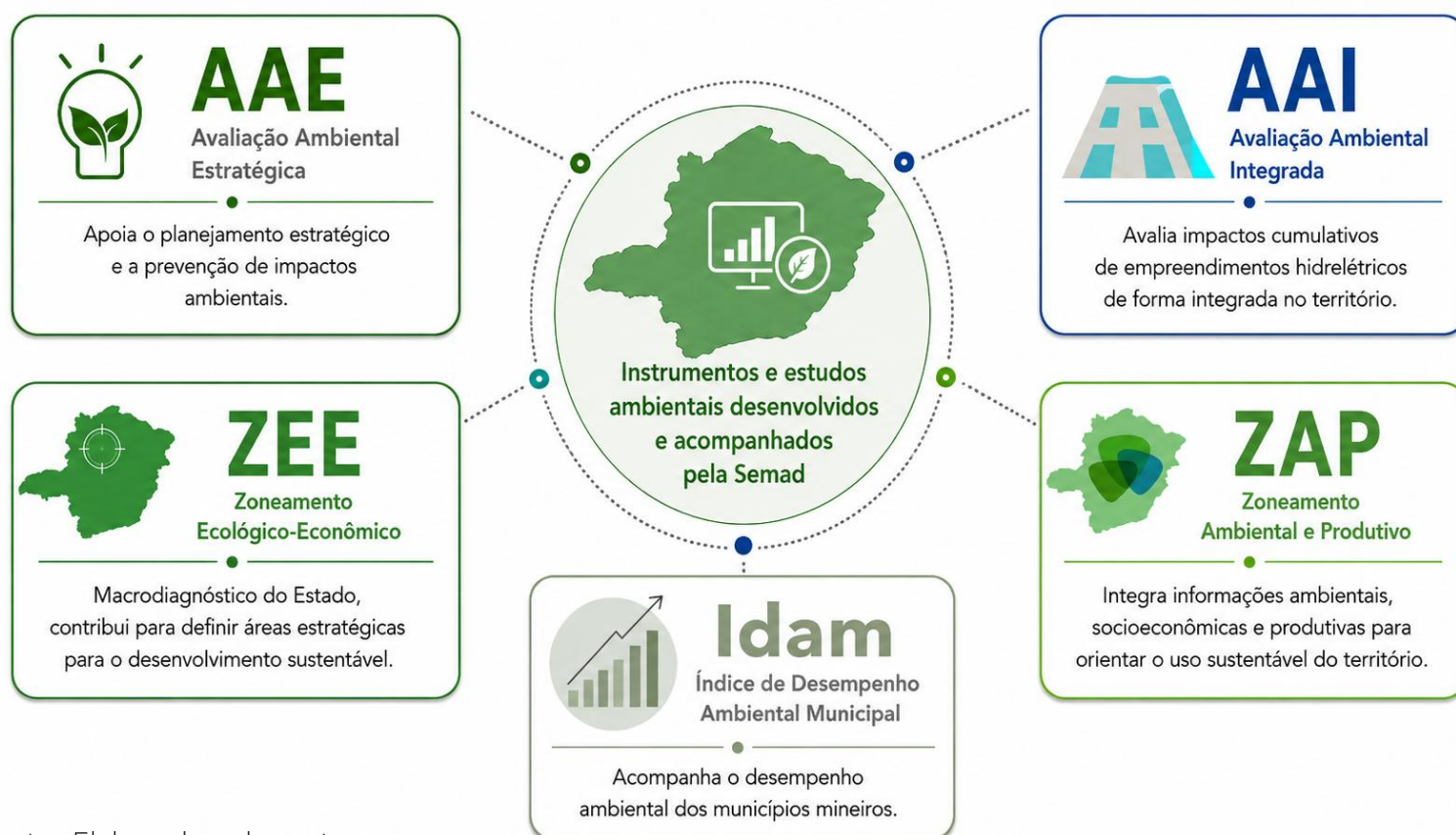
4.4 Instrumentos e estudos ambientais

A Diretoria de Planejamento e Gestão de Instrumentos e Estudos Ambientais (Dplae/Semad) tem como competência, no âmbito do Sisema, desenvolver, planejar, executar e monitorar programas, projetos, pesquisas, ações e instrumentos relativos ao planejamento ambiental territorial, zoneamentos e às avaliações ambientais.

Instrumentos como o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), o Zoneamento Ambiental e Produtivo (ZAP), a Avaliação Ambiental Integrada (AAI), a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e o Índice de Desempenho Ambiental Municipal (Idam) permitem compreender o território de forma multidimensional, considerando aspectos ambientais, sociais, econômicos, institucionais e produtivos.

Esses instrumentos e estudos ambientais constituem as bases técnicas fundamentais para subsidiar o planejamento territorial, a formulação de políticas públicas e a tomada de decisão no âmbito da gestão ambiental e dos recursos hídricos (Figura 56).

Figura 56 – Instrumentos da política ambiental



Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao organizar e sistematizar essas informações, os referidos instrumentos contribuem para identificar áreas prioritárias para conservação, recuperação, uso sustentável e desenvolvimento, oferecendo uma leitura estratégica das potencialidades e vulnerabilidades do Estado.

Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

O ZEE é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938/1981 elaborado a partir da sobreposição de informações sobre o potencial social e a vulnerabilidade natural. Publicado em 2008, o ZEE-MG resultou em um macrodiagnóstico ao combinar vulnerabilidade natural e potencialidade social, identificando regiões sensíveis a impactos ambientais e, portanto, mais dependentes de medidas preventivas, restrições de uso ou ações de recuperação.

Essa abordagem auxilia na definição de prioridades para proteção de áreas de recarga, controle da erosão, conservação de nascentes, manutenção da qualidade da água e redução de conflitos entre usos múltiplos.

Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)

A AAE é um instrumento de apoio à tomada de decisão de natureza estratégica, contribuindo para reforçar o compromisso da sociedade com o desenvolvimento sustentável.

Esse instrumento integra dimensões biofísicas, sociais, institucionais e econômicas consideradas relevantes, sem perder o foco nos temas estratégicos mais críticos, permitindo avaliar oportunidades e riscos ambientais e de sustentabilidade associados às alternativas em análise, contribuindo para orientar escolhas mais consistentes com trajetórias de desenvolvimento sustentável.

A AAE deve estar integrada ao processo decisório desde suas etapas iniciais, acompanhando os ciclos de planejamento e possibilitando ajustes ao longo da formulação de políticas, planos e programas. Dessa forma, a AAE contribui para que o processo de planejamento seja mais articulado, abrangente e orientado à construção de alternativas sustentáveis.

Em Minas Gerais, a AAE tem sido incorporada de forma gradual como instrumento de apoio ao planejamento setorial e territorial.

A criação dos Núcleos de Gestão Ambiental (NGAs) nas Secretarias de Estado, por meio do Decreto Estadual nº 43.372/2003, favoreceu a realização de estudos estratégicos em setores relevantes para o desenvolvimento estadual, como energia e transportes, com iniciativas desenvolvidas nos anos de 2005 e 2007, respectivamente. Posteriormente, em 2019, foi concluída a AAE das Atividades Recreativas Motorizadas Fora de Estrada, na porção sul da Serra do Espinhaço, sob coordenação do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) e com apoio da Semad, Feam e IEF.

Em 2024, foi finalizada a AAE do setor de minério de ferro, coordenada pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SEDE), com apoio técnico do Sisema, abrangendo o Quadrilátero Ferrífero, a borda leste da Serra do Espinhaço e o Distrito Ferrífero de Nova Aurora. Esse estudo resultou na proposição de diretrizes e recomendações voltadas aos setores público e privado, com o objetivo de incorporar, no planejamento e no desenvolvimento do setor, as temáticas sociais e ambientais mais sensíveis.

Índice de Desempenho Ambiental Municipal (Idam)

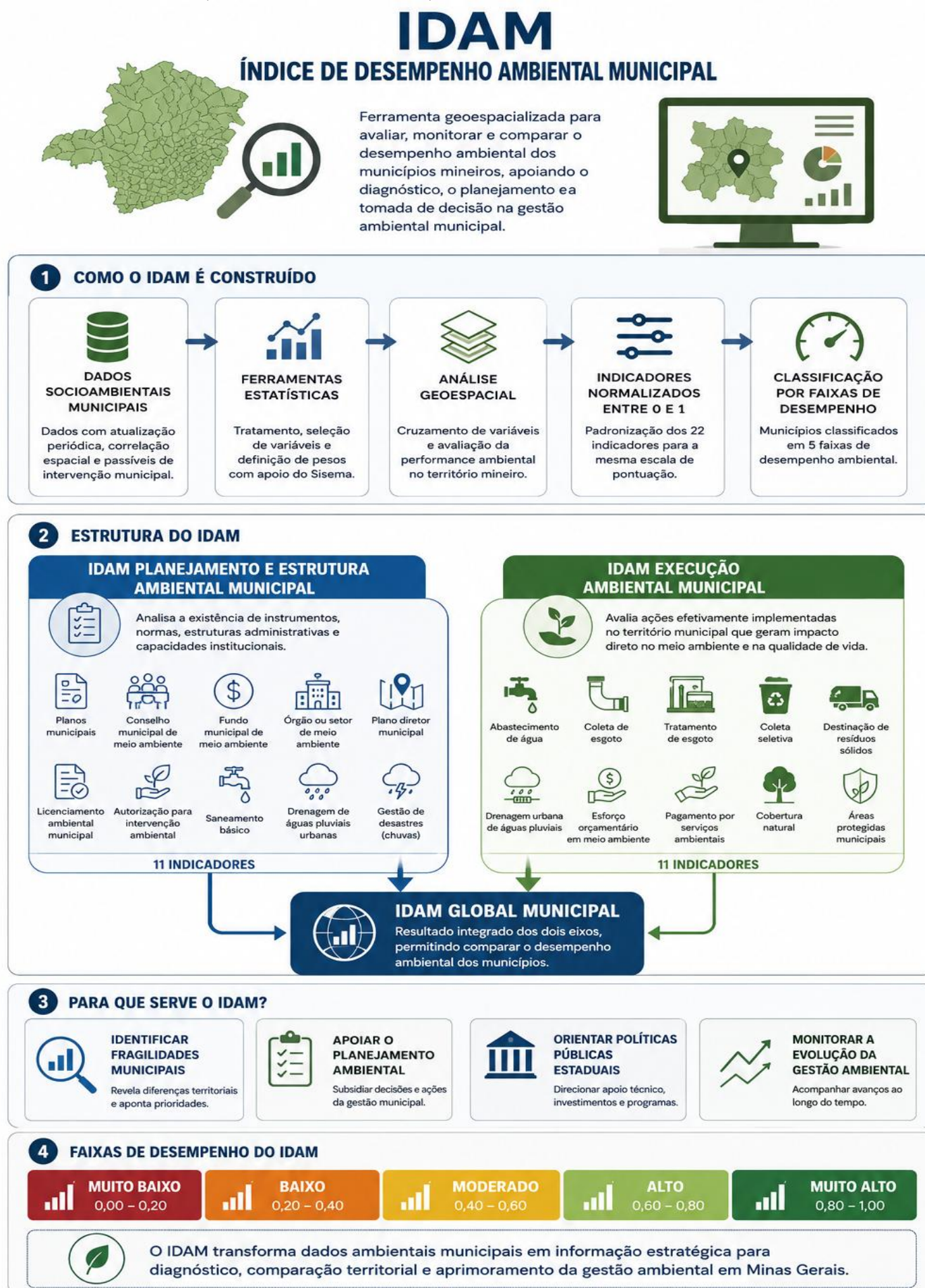
O Índice de Desempenho Ambiental Municipal (Idam) é uma ferramenta de avaliação e acompanhamento da gestão ambiental dos municípios de Minas Gerais.

Trata-se de um índice com representação geoespacial, que permite classificar os municípios conforme seu desempenho ambiental, especialmente em relação ao avanço e à implementação das políticas ambientais municipais. Esse índice contribui para identificar diferenças territoriais, apoiar o planejamento ambiental e subsidiar ações voltadas ao fortalecimento da gestão ambiental municipal no Estado (Figura 57).

Avaliação Ambiental Integrada (AAI)

As Avaliações Ambientais Integradas também desempenham papel importante ao analisar os efeitos cumulativos de empreendimentos e atividades em determinada bacia hidrográfica.

Figura 57 – Índice de Desempenho Ambiental Municipal



Fonte: Elaborado pelos autores.

Diferentemente de análises pontuais, esses estudos permitem compreender como diferentes intervenções, quando consideradas em conjunto, podem alterar a disponibilidade hídrica, a conectividade dos ecossistemas aquáticos, a qualidade das águas e a dinâmica socioeconômica regional, dentre outros aspectos.

Dessa forma, contribuem para decisões mais qualificadas no licenciamento ambiental, no planejamento da expansão de atividades produtivas e na compatibilização entre geração de energia, abastecimento público, irrigação, conservação ambiental e demais usos da água.

Zoneamento Ambiental e Produtivo (ZAP)

O Zoneamento Ambiental e Produtivo (ZAP) é um instrumento de planejamento e gestão territorial voltado ao uso sustentável dos recursos naturais em Minas Gerais, especialmente no contexto das atividades agrossilvipastoris. Conforme diretrizes estaduais, o ZAP consiste no mapeamento e no diagnóstico de sub-bacias hidrográficas, reunindo informações sobre cobertura e uso da terra, meio físico, demanda hídrica e potencial produtivo. A partir desses elementos, o instrumento permite uma avaliação preliminar da adequação ambiental e produtiva do território, contribuindo para identificar potencialidades, fragilidades, restrições e oportunidades de manejo conservacionista. Sua metodologia, desenvolvida inicialmente pela Semad e pela Seapa, estrutura-se em produtos como o mapeamento do uso e ocupação da terra, a avaliação da demanda hídrica superficial e o Potencial de Uso Conservacionista (PUC), oferecendo uma base técnica para orientar o ordenamento territorial em escala de sub-bacia hidrográfica.

Além de subsidiar estudos de adequação ambiental e sustentabilidade em bacias hidrográficas, o ZAP pode atuar de forma complementar a outros instrumentos, como os Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA), os Planos de Adequação Socioeconômica e Ambiental (PASEA) e o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Sua aplicação fortalece a integração entre planejamento ambiental, produção rural e gestão dos recursos hídricos, inclusive nas Circunscrições Hidrográficas de Minas Gerais.

Mais recentemente, a Política Estadual da Agricultura Irrigada Sustentável ampliou a relevância do ZAP ao vinculá-lo, em situações específicas, aos projetos de implantação de barragens de irrigação e infraestruturas associadas que demandem Declaração de Utilidade Pública (DUP), exigindo estudos complementares, participação da sociedade civil e articulação com Comitês de Bacia Hidrográfica. Dessa forma, o ZAP se consolida como uma ferramenta estratégica de diagnóstico territorial, apoio à tomada de decisão e promoção do desenvolvimento sustentável no Estado.

Assim, os Instrumentos e Estudos Ambientais apoiam uma gestão de recursos hídricos mais integrada, preventiva e orientada por evidências, favorecendo a articulação entre planejamento ambiental, gestão territorial e segurança hídrica.

4.5 Articulação com Políticas Setoriais

A integração entre a política de recursos hídricos e as políticas setoriais é fundamental para consolidar uma gestão efetivamente integrada no estado de Minas Gerais. No contexto de planejamento estratégico, segurança hídrica e riscos climáticos, essa articulação materializa-se na forma como os diferentes setores incorporam a variável hídrica em suas decisões, investimentos e práticas operacionais.

Para compreender essas relações e seus impactos sistêmicos, as oficinas setoriais desempenharam um papel fundamental. Durante as discussões, ficou evidente a necessidade de aprimorar a integração entre as políticas, destacando-se que o fortalecimento da implementação dos instrumentos de gestão é um pilar essencial para todo o sistema — especialmente no que se refere à outorga de efluentes e ao enquadramento dos corpos de água. Sob essa perspectiva, é imprescindível a elaboração de estudos que qualifiquem a gestão de forma global, como aqueles voltados à definição da vazão de referência, reservação de água e águas subterrâneas. O foco central reside, portanto, na melhoria da qualidade e na garantia da manutenção da disponibilidade hídrica em todo o estado.

Saneamento Básico

Em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), e com a Lei Estadual nº 11.720/1994, que instituiu a Política Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais, o Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB-MG) foi publicado em 2022.

Esse plano constitui-se como a principal ferramenta estratégica para o desenvolvimento dos quatro eixos fundamentais: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo de águas pluviais.

O PESB-MG foi estruturado a partir de um processo democrático em busca por soluções regionais. Trata-se de um plano de metas, projetado para conduzir o estado da situação atual até a universalização dos serviços em 2041. Para viabilizar esse avanço em um estado com dimensões territoriais complexas, o plano define critérios, indicadores e programas específicos para cada um dos Territórios do Saneamento, respeitando as vocações e as necessidades locais. Além de padronizar as ações institucionais e orientar a aplicação de recursos, o documento estabelece responsabilidades claras para assegurar a eficiência e a continuidade dos serviços no horizonte de 20 anos.

A eficácia dessa política está intrinsecamente ligada à gestão dos recursos hídricos, dada a relação bidirecional e interdependente entre ambos: se, por um lado, a disponibilidade hídrica condiciona a oferta de abastecimento, por outro, o manejo adequado de efluentes é determinante para a qualidade dos corpos d'água. Nesse contexto, a convergência entre os instrumentos de planejamento — como os planos de bacia e o enquadramento de corpos hídricos — é essencial para que os investimentos em infraestrutura sanitária revertam em segurança hídrica real.

Essa articulação estratégica é formalizada no Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH), que constitui a Parte 3 deste plano. O PMSH atua como um elo, sendo o componente responsável por realizar as convergências técnicas e estratégicas com o PESB-MG.

Através dessa sinergia, os diagnósticos de saneamento básico foram incorporados à gestão das águas de forma estruturante: as informações do setor de saneamento foram fundamentais tanto para a delimitação das áreas prioritárias de intervenção quanto para a definição das ações estratégicas propostas.

Nas oficinas foram destacadas como estratégias para a gestão:

- o combate às perdas nos sistemas de abastecimento;
- Universalização do acesso ao saneamento básico;
- A necessidade de fomento ao reuso de efluentes como pilares fundamentais para diminuir a pressão sobre os mananciais;
- O aprimoramento da implementação dos instrumentos de gestão, em especial a outorga de lançamento de efluentes e o enquadramento dos corpos de água, que devem orientar metas de qualidade para serem incorporadas aos planos de saneamento.

Assim, garante-se que o planejamento do saneamento e a segurança hídrica sejam tratados de forma associada, visando à preservação dos ecossistemas e o desenvolvimento sustentável de Minas Gerais.

Imagem gerada por IA



Agropecuária

A agricultura é um dos setores com maior demanda hídrica em Minas Gerais e, por consequência, é fortemente dependente da regularidade da oferta de água. A Lei nº 24.931/2024 instituiu a Política Estadual de Agricultura Irrigada Sustentável, estabelecendo a circunscrição hidrográfica como a unidade territorial básica para sua implementação. Essa definição promove a convergência direta com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MG), integrando o planejamento da agricultura irrigada à gestão de bacias.

A interface entre essas políticas fundamenta-se em diretrizes e princípios comuns que visam à segurança hídrica e o uso racional das águas. O artigo 4º da referida lei define as diretrizes da política de agricultura, destacando-se as seguintes para a gestão hídrica:

I – promoção da agricultura irrigada em articulação com as demais políticas públicas setoriais;

II – apoio a projetos que promovam a irrigação de forma sustentável e a "produção de água";

V – estímulo à adoção de técnicas de gerenciamento indutoras de eficiência e sustentabilidade nos projetos de irrigação;

VIII – promoção de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), nos termos da legislação pertinente (Lei Federal nº 14.119/2021);

IX – estímulo e fomento à implantação de barraginhas e outras práticas mecânicas de conservação de solo e água, para fins de promoção da recarga hídrica dos mananciais.

Dentre os princípios estabelecidos, sobressaem-se a conservação e o manejo racional dos solos e da água, a articulação interfederativa e a gestão democrática. No campo das ações práticas, instrumentos como o PSA e a conservação de solos são essenciais para garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos que sustentam a produção.

A consolidação dessa integração reflete-se nas seguintes estratégias:

- Planejamento Integrado: O Plano Estadual de Agricultura Irrigada Sustentável (Peais) deve atuar em total sintonia com os estudos e diagnósticos de recursos hídricos do Estado.
- Certificação e Eficiência: Conforme o Decreto nº 49.072/2025, cabe ao Igam, em articulação com a Seapa, a responsabilidade pela certificação de projetos de irrigação quanto ao uso racional da água, considerando aspectos quantitativos, qualitativos e tecnológicos.
- Gestão Coletiva e Conflitos: A previsão de outorga coletiva permite uma resposta às áreas de conflito hídrico, otimizando a distribuição da água entre os múltiplos usuários.
- Conservação Transversal: Iniciativas de proteção de nascentes e recuperação de vegetação, integradas a programas como o "Somos Todos Água", reforçam a compatibilização entre a produção agrícola e a disponibilidade hídrica de longo prazo.
- Uso do Zoneamento Ambiental e Produtivo como instrumento de planejamento e gestão territorial, subsidiando estudos, projetos ou atividades de agricultura irrigada.

O programa Irriga Minas, executado pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa) e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG) em 2025, promoveu a distribuição de 8.413 kits de irrigação por gotejamento a agricultores familiares em 227 municípios mineiros, com foco especial na região do semiárido. Considerada uma das tecnologias mais relevantes para a agricultura, a iniciativa figura entre as ações estratégicas da Seapa para fomentar a agricultura irrigada e o desenvolvimento rural sustentável no estado. A ação, integrada à Política Estadual de Agricultura Irrigada Sustentável (Decreto nº 49.072), alia o suporte tecnológico ao aprimoramento normativo para garantir a segurança alimentar, nutricional e hídrica, favorecendo o aumento da produtividade e da renda em pequenas propriedades.

Além de assegurar a produção durante períodos de estiagem, a iniciativa destaca-se por fomentar o protagonismo feminino no campo e facilitar o acesso de pequenos produtores a processos de reservação hídrica e mercados institucionais (Minas Gerais, 2026).

Nas oficinas setoriais, foram consolidados os seguintes desafios e diretrizes para a gestão sustentável:

- **Gestão da Eficiência e Tecnologia:** A irrigação demanda avanços na eficiência do uso da água e adoção de tecnologias de manejo adequadas às condições climáticas. É fundamental investir em capacitações dos produtores sobre as normas e assistência técnica especializada para induzir boas práticas produtivas.
- **Manejo de Solo e Qualidade da Água:** Incentivo a adoção de práticas conservacionistas e o saneamento rural são essenciais para reduzir o assoreamento e a poluição difusa de origem agrícola, garantindo a melhoria da qualidade dos corpos d'água.
- **Segurança Hídrica e Infraestrutura:** É necessária uma solução conjunta entre as políticas de recursos hídricos e meio ambiente para a regularização de barramentos e reservação de água (usos múltiplos). Isso inclui o gerenciamento de riscos estruturais de reservatórios ("piscinões") e o atendimento às demandas de abastecimento.
- **Monitoramento e Planejamento Territorial:** Os estudos de vazão devem considerar a sazonalidade e a influência das captações subterrâneas nas águas superficiais. Para um planejamento eficiente, é imprescindível a integração de bases geoespaciais, utilizando o Zoneamento Ambiental e Produtivo (ZAP) para o diagnóstico preciso de oferta e demanda.

Mineração e indústria

O Plano Estadual de Mineração de Minas Gerais (PEM-MG 2040) é o principal instrumento de planejamento estratégico para o setor mineral do estado.

Desenvolvido pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE), o plano foi viabilizado com recursos do Termo de Reparação de Brumadinho, e tem o objetivo de orientar as políticas públicas e os investimentos privados para que a mineração em Minas Gerais seja mais sustentável, equilibrando o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental e a responsabilidade social. O documento apresenta um diagnóstico completo do setor, abrangendo: Análise de cadeias produtivas, Estudos sobre geodiversidade e potencial mineral; desafios para o futuro, ações estratégicas para o setor, entre outros tópicos.

No âmbito dos desafios, o Plano Estadual de Mineração (PEM-MG 2040) define o Capital Natural, especificamente os Recursos Hídricos, como um desafio para a viabilidade do setor. A gestão hídrica no estado é estruturada a partir da divisão de Minas Gerais em sete Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) e 36 Circunscrições Hidrográficas (CH), adotando a bacia hidrográfica como unidade fundamental de análise. Esta estruturação permitiu o cruzamento geoespacial entre os empreendimentos minerários e o balanço hídrico regional, identificando zonas de pressão onde a demanda mineral concorre com outros usos prioritários. O diagnóstico enfatiza que, embora o setor utilize fontes superficiais, a pressão sobre as águas subterrâneas é particularmente crítica na mineração de ferro, em função das operações de rebaixamento do lençol freático.

Em relação a tendência de pressões sobre os recursos hídricos, o Plano indica que a sustentabilidade do setor está intrinsecamente ligada à reutilização e otimização hídrica. Nesse sentido, a tendência para o horizonte 2040 aponta para a adoção de melhorias tecnológicas para otimização do seu uso no beneficiamento, e descarbonização e adoção de medidas de mitigação e adaptação, visando também, o enfrentamento aos eventos extremos e mudanças climáticas.

Ações Estratégicas Propostas

O PEM-MG estabelece duas ações centrais no que se refere ao tema dos Recursos Hídricos:

Ação 25: Incentivar a conservação dos recursos hídricos do estado, com foco nas bacias em que se localizam os empreendimentos minerários. Esta ação opera através de dois instrumentos principais: Estímulo ao monitoramento das bacias associadas aos polos de produção mineral, em articulação com o Sisema; e Alinhamento entre os planos e programas de segurança hídrica estaduais já existentes, como o PERH MG e o PMSH, e o PEM-MG para as bacias com atividade minerária.

Ação 26: Integrar dados de monitoramento dos empreendimentos de mineração junto às bases de dados da rede de monitoramento do MIRA - Sistema de Monitoramento Remoto Integrado das Águas, por meio de três instrumentos: Articulação com o Sisema para definir os meios e ferramentas que viabilizem a ação; articulação com o Sisema para orientação às empresas e divulgação de material informativo; e Levantamento e integração efetiva das bases de dados de monitoramento nas bacias hidrográficas dos principais polos minerais de MG.

No que se refere aos eventos climáticos externos, a ação 24 - Apoiar as ações do Plano Estadual de Ação Climática – PLAC MG (2023), tem como objetivo garantir a incorporação de avanços tecnológicos relacionados a descarbonização, adaptação às mudanças climáticas e gestão responsável dos recursos hídricos, por meio de articulação com a coordenação do PLAC (Sisema).

Dessa forma, a articulação sinérgica entre o setor mineral e os órgãos do Sisema, com foco especial no alinhamento às diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MG) e do Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH), é condição fundamental para a promoção do uso eficiente e sustentável das águas no estado.

Setor Elétrico

A interface com o planejamento do setor elétrico visa identificar e antecipar situações de conflito pelo uso da água, sendo essencial aprofundar as avaliações de custo-benefício econômico e social para orientar a gestão desses territórios. As informações de planejamento setorial são subsídios fundamentais para os processos de outorga, permitindo estabelecer condicionantes e restrições que compatibilizem a geração de energia com os usos múltiplos e a manutenção dos ecossistemas aquáticos na bacia hidrográfica.

Turismo

O turismo sustentável é um pilar estratégico para conciliar o crescimento socioeconômico à preservação ambiental. Por meio de uma gestão integrada, é possível potencializar o valor recreativo e paisagístico dos corpos d'água sem comprometer a segurança hídrica regional. Nesse contexto, o diagnóstico preciso das atividades turísticas torna-se o alicerce para a aplicação de instrumentos regulatórios, como o enquadramento dos corpos de água e a outorga de direito de uso. Tais medidas asseguram a perenidade dos atrativos e o rigor dos padrões de balneabilidade, transformando o turismo em uma poderosa ferramenta de sensibilização sobre a relevância vital dos recursos naturais.

Saúde

A relação entre saúde e recursos hídricos é intrínseca. A preservação de mananciais de abastecimento e a revitalização de corpos hídricos geram benefícios diretos à saúde das comunidades, tanto para garantir o acesso a água quanto para reduzir vetores e doenças de veiculação hídrica. Com as novas competências regulatórias da ANA sobre o saneamento básico, essa integração torna-se ainda mais estratégica para a universalização do acesso à água tratada. A integração de ações entre as políticas de saúde e de águas potencializa a segurança hídrica para o consumo humano e promove a redução da contaminação ambiental, elevando o padrão de bem-estar social e reduzindo custos públicos com tratamentos de saúde.

Educação

A educação é um vetor transversal essencial para a consolidação da gestão integrada das águas. No Plano Nacional de Recursos Hídricos, ela atua como o alicerce da governança participativa, capacitando a sociedade para o exercício da cidadania nas águas.

- A inserção do tema recursos hídricos nos processos educativos contribui para a formação de uma cultura de uso consciente e de valorização econômica e social da água;
- A educação ambiental fortalece a participação social e o engajamento nos comitês de bacia e demais instâncias do SEGRH-MG;

- A capacitação de técnicos, gestores e usuários melhora a implementação dos instrumentos de gestão (como cobrança e enquadramento) e a tomada de decisão;
- A integração com políticas educacionais permite ampliar o alcance das ações, desde o ensino básico até a formação continuada, fomentando a pesquisa e a inovação tecnológica no setor;
- A sensibilização da sociedade é fundamental para reduzir desperdícios, prevenir a poluição e apoiar medidas de adaptação às mudanças climáticas, tornando as comunidades mais resilientes a eventos hidrológicos críticos.

5

NECESSIDADE DE
APRIMORAMENTO



APRIMORAMENTO DO GERENCIAMENTO DO PLANO ESTADUAL E DOS PLANOS DE BACIA

NECESSIDADE 5: APRIMORAMENTO DO GERENCIAMENTO DO PLANO ESTADUAL E DOS PLANOS DE BACIA

EIXO GESTÃO

Aprimoramento do Gerenciamento do Plano Estadual e dos Planos de Bacia

A eficácia da gestão de recursos hídricos no Estado está diretamente relacionada, fundamentalmente, à convergência estratégica entre dois instrumentos de planejamento: o Plano Estadual (PERH-MG) e os Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRHs) das bacias hidrográficas (Figura 58).

Figura 58 - Interação entre o PERH-MG e os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacia



Fonte: Elaborado pelos autores com o apoio da IA.

Para que os resultados sejam efetivos, é indispensável que esses instrumentos apresentem total alinhamento de conteúdos e de ações, atuando de forma complementar. Essa sinergia garante que o planejamento macro se desdobre em intervenções locais assertivas, evitando a fragmentação de esforços e otimizando a aplicação de recursos.

Nesse contexto, o gerenciamento não deve ser encarado como uma etapa estática, mas como um processo dinâmico. Tanto o Plano Estadual quanto os de Bacia exigem monitoramento contínuo e atualizações periódicas ao longo de sua execução. Tal acompanhamento permite a correção de rotas e a adequação célere frente aos novos desafios e incertezas que surgem no território, assegurando que o planejamento permaneça aderente à realidade socioambiental e climática.

Considerando esses aspectos, o processo de gerenciamento dos planos foi identificado nas oficinas temáticas como um ponto de vulnerabilidade para o sucesso da implementação.

A experiência, em especial, do ciclo anterior de execução do PERH-MG (2011-2030) demonstrou que a ausência de mecanismos estruturados de monitoramento e de uma visão sistêmica entre os planos constituiu um dos principais fatores limitantes para a sua implementação. Mas essa análise pormenorizada sobre os planos será objeto de discussão da Parte 2 - Instrumentos de Gestão. Nesta seção, a abordagem concentra-se no arranjo institucional requerido para viabilizar essa implementação de forma integrada e efetiva.

O Papel do Comitê Gestor e do CERH-MG

Um avanço institucional relevante para suprir a lacuna histórica de coordenação foi a instituição do Comitê Gestor do PERH-MG, em 2024, formalizado pela Resolução Conjunta Semad/Igam nº 3.298/2024. De natureza executiva, esse Comitê tem como atribuições o desenvolvimento de estudos estratégicos e o monitoramento sistemático, funcionando como o braço operacional responsável por garantir a continuidade das ações.

A atuação do Comitê é complementar à Câmara Técnica Especializada de Planejamento (CTEP) do CERH-MG, que assegura a legitimidade das diretrizes perante a sociedade. É essencial que a articulação intersetorial e o acompanhamento da integração entre os planos estadual e de bacias integrem, de forma permanente, a agenda de trabalho deste conselho.

É fundamental, também, garantir recursos financeiros para a implementação das ações previstas no PERH-MG e nos Planos de Bacias, uma vez que os recursos provenientes da cobrança pelo uso da água não são suficientes para custear todas as atividades.

A insuficiência de investimentos limita a execução dessas ações, podendo comprometer a efetividade dos projetos.

Nesse contexto, os recursos do Fhidro podem apoiar a execução de ações voltadas à conservação, recuperação e uso sustentável dos recursos hídricos, contribuindo, assim, para a segurança hídrica e a melhoria das condições ambientais das bacias hidrográficas mineiras.

Diretriz: Aprimorar o gerenciamento dos planos

Para consolidar essa visão integrada e garantir a efetividade dos instrumentos, propõem-se as seguintes estratégias:

- **Alinhamento e Complementaridade:** Institucionalizar mecanismos de integração técnica entre o PERH-MG e os PDRHs, garantindo coerência nas metas e ações.
- **Atualização Dinâmica:** Promover revisões periódicas que permitam a adaptação dos planos aos desafios emergentes e às especificidades de cada bacia.
- **Sustentabilidade Financeira:** Articular o Fhidro e outras fontes de financiamento como indutores de projetos que atendam simultaneamente às prioridades estaduais e locais.
- **Transparência e Controle Social:** Estruturar um sistema de indicadores que reporte de forma clara e sistemática o progresso da implementação nas plenárias do CERH-MG e dos CBHs.



DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

7 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA O FORTALECIMENTO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

As diretrizes e estratégias para o fortalecimento da gestão de recursos hídricos em Minas Gerais foram definidas com base nas necessidades de aprimoramento identificadas no diagnóstico. Estão diretamente relacionadas aos componentes estruturantes do Plano de Ação do PERH-MG 2026–2045, bem como aos seus Programas e Subprogramas, assegurando coerência entre diagnóstico, prognóstico e ações propostas.

A seguir, apresenta-se a síntese das diretrizes e estratégias discutidas ao longo deste documento:

DIRETRIZ 1: FORTALECER A ESTRUTURA E A ATUAÇÃO DOS ENTES DO SEGRH-MG

Diretriz 1.1: Fortalecer a estrutura e a atuação do Igam

O Igam deve consolidar sua capacidade executiva, com atuação orientada a resultados e fortalecimento institucional.

Estratégias:

- Promover a recomposição e valorização do quadro funcional.
- Promover ações para consolidar o órgão como referência técnica, incentivando a disseminação do conhecimento.
- Ampliar os investimentos em infraestrutura e tecnologia da informação.
- Ampliar a autonomia financeira.

Diretriz 1.2: Fortalecer a estrutura e a atuação da Semad

A Semad deve consolidar-se como liderança estratégica da política ambiental e da segurança hídrica no Estado, com atuação integrada e orientada ao desenvolvimento sustentável.

Estratégias:

- Fomentar a integração das agendas ambientais e intersetoriais.

- Promover a recomposição e valorização do quadro funcional.
- Garantir a aplicação estratégica dos recursos do Fhidro, priorizando ações estruturantes nas bacias hidrográficas.
- Fomentar a incorporação das variáveis climáticas nas políticas públicas.
- Modernizar os canais de comunicação, com linguagem acessível e fortalecimento da transparência ativa.

Diretriz 1.3: Fortalecer institucionalmente o CERH-MG

O CERH-MG deve consolidar-se como instância estratégica de deliberação e articulação política da gestão das águas.

Estratégias:

- Fomentar a articulação entre setores, promovendo a integração das políticas públicas.
- Ampliar a transparência e a comunicação social com uso de linguagem acessível.
- Institucionalizar programas de capacitação e integração de conselheiros.
- Vincular a agenda deliberativa às prioridades do PERH-MG, atuando no monitoramento contínuo de sua implementação.

Diretriz 1.4: Fortalecer institucionalmente os CBHs

Os CBHs devem consolidar-se como instâncias efetivas de governança territorial, com autonomia operacional e decisões tecnicamente qualificadas.

Estratégias:

- Institucionalizar programas de capacitação técnica obrigatória para seus membros.
- Fortalecer a estrutura executiva, com apoio à implementação da cobrança e à execução dos planos de bacia.

- Ampliar a mobilização social e o engajamento da sociedade civil.
- Avaliar continuamente a organização territorial dos comitês, visando maior eficiência da governança.

Diretriz 1.5: Fortalecer institucionalmente as Entidades Equiparadas

O fortalecimento das entidades equiparadas visa consolidar um modelo eficiente, integrado e financeiramente sustentável de gestão das águas.

Estratégias:

- Garantir sustentabilidade financeira e eficiência operacional, com uso estratégico dos recursos administrativos.
- Estruturar banco de projetos, apoiando municípios e usuários na transformação dos planos em ações executivas.
- Promover a integração de sistemas de informação e a transparência ativa.
- Diversificar as fontes de financiamento, incluindo parcerias e acesso a fundos externos.
- Consolidar o modelo de atuação integrada no território.

Diretriz 1.6: Fortalecer a participação dos municípios e dos órgãos ambientais

O fortalecimento da governança hídrica deve priorizar a integração territorial e a redução das assimetrias técnicas.

Estratégias:

- Fortalecer a governança multinível e o alinhamento entre planos municipais e de bacia.
- Institucionalizar o papel dos municípios no SEGRH-MG.
- Fomentar a integração de instâncias locais (CODEMA) aos CBHs.
- Implementar programas permanentes de capacitação técnica e gerencial.
- Criar incentivos financeiros vinculados ao desempenho de metas hídricas.

Diretriz 1.7: Aprimorar a comunicação, capacitação e educação ambiental

Visa fortalecer a percepção social sobre o valor da água e ampliar a participação qualificada na gestão.

Estratégias:

- Estruturar mecanismos permanentes de mobilização e diálogo institucional.
- Fortalecer a participação social nos colegiados.
- Ampliar a capacitação técnica sobre os instrumentos de gestão.
- Estabelecer articulação com o sistema educacional para promoção da educação ambiental.
- Modernizar a comunicação institucional, com transparência ativa e linguagem acessível.

Diretriz 1.8: Inovação e tecnologia

Posiciona a ciência e a tecnologia como bases para uma gestão orientada por evidências e resultados.

Estratégias:

- Fomentar a produção científica em parceria com universidades e centros de pesquisa.
- Promover a integração e interoperabilidade dos sistemas de informação.
- Desenvolver capacidades de gestão preditiva.
- Incorporar sistema de apoio à tomada de decisão.

Diretriz 2: Consolidar e aprimorar os instrumentos de gestão

Esta diretriz constitui o pilar operacional da política hídrica, com foco na integração, modernização e efetividade dos instrumentos previstos na legislação estadual.

O detalhamento das estratégias será apresentado na **Parte 2 – Instrumentos de Gestão**, em função de sua complexidade técnica.

Diretriz 3: Expandir e fortalecer o monitoramento quali-quantitativo das águas

Diretriz 3.1: Monitoramento superficial

O aprimoramento do monitoramento superficial tem como objetivo fortalecer a atuação preventiva e emergenciais.

Estratégias:

- Expandir estrategicamente e aprimorar a rede de monitoramento de águas e sedimentos.
- Estabelecer protocolos para atuação em eventos emergenciais.
- Ampliar a transparência e acessibilidade das informações.
- Aperfeiçoar os normativos relacionados ao monitoramento.

Diretriz 3.2: Monitoramento subterrâneo

O monitoramento das águas subterrâneas deve avançar de forma estratégica, considerando critérios hidrogeológicos e áreas prioritárias, de modo a ampliar o conhecimento sobre os aquíferos e subsidiar sua gestão integrada.

Estratégias:

- Expandir a rede com base em critérios hidrogeológicos e áreas prioritárias.
- Estruturar sistema integrado de dados e ampliar a transparência das informações.

Diretriz 3.3: Monitoramento da quantidade

O monitoramento quantitativo deve ser modernizado e integrado aos sistemas de alerta e previsão, fortalecendo a capacidade do Estado de acompanhar a disponibilidade hídrica e responder a eventos extremos.

Estratégias:

- Ampliar e modernizar a rede hidrometeorológica.
- Fortalecer as equipes técnicas.
- Incorporar tecnologias inovadoras e sistemas de alerta.
- Integrar dados hidrológicos, meteorológicos e climáticos.
- Consolidar a Sala de Situação.

Diretriz 3.4: Monitoramento meteorológico

Essa diretriz busca fortalecer o monitoramento meteorológico como ferramenta estratégica de apoio à gestão hídrica, contribuindo para a previsão de eventos críticos, a emissão de alertas e o planejamento das ações de segurança hídrica.

Estratégias:

- Implementar sistemas e bancos de dados meteorológicos.
- Garantir operação contínua da rede.
- Ampliar e qualificar a rede de monitoramento.

Diretriz 4: Fomentar a integração com políticas setoriais

A integração com políticas setoriais busca assegurar que a gestão dos recursos hídricos seja incorporada de forma transversal às agendas públicas, especialmente nas áreas prioritárias para a segurança hídrica e o desenvolvimento sustentável.

Estratégias:

- Implementar as ações do PMSH.
- Integrar suas áreas prioritárias às políticas públicas estaduais.

Diretriz 5: Aprimorar o gerenciamento do PERH-MG

Essa diretriz é essencial para melhorar o gerenciamento do plano e, assim obter melhores resultados de execução.

Estratégias:

- Fortalecer a integração entre PERH-MG e PDRHs.
- Promover atualização periódica dos planos.
- Ampliar a sustentabilidade financeira da política hídrica.
- Estruturar sistema de monitoramento, transparência e controle social.

ARTICULAÇÃO DESTE
DOCUMENTO COM OUTRAS
PARTES DO PERH-MG 2026-2045

8 ARTICULAÇÃO DESTE DOCUMENTO COM OUTRAS PARTES DO PERH-MG 2026-2045

Esta seção encerra a análise institucional e operacional contida na **Parte I - Avaliação do SEGRH-MG**, integrante do **Volume 2 – Diagnóstico e Prognóstico do PERH-MG 2026-2045**. O diagnóstico apresentado sistematiza as diretrizes necessárias para a modernização do sistema, constituindo o alicerce técnico para assegurar a exequibilidade das etapas de planejamento subsequentes.

A verticalização dos temas nas próximas partes deste volume permitirá um entendimento integrado da gestão com a realidade estadual, fundamentando as metas e estratégias que comporão o Plano de Ação (Volume 3). Os temas serão pormenorizados para refletir, com maior profundidade, as especificidades territoriais e os desafios ainda enfrentados, garantindo que a governança institucional dialogue diretamente com a disponibilidade e a demanda hídrica. Este conteúdo é, portanto, indispensável para a consolidação de uma governança resiliente e para a garantia da gestão sustentável das águas em Minas Gerais.

Articulação com as demais partes do Volume 2:

- **Parte II – Instrumentos de Gestão:** discute a situação operacional e estabelece diretrizes estratégicas para a implementação da outorga, cobrança, planos de recursos hídricos, enquadramento, sistemas de informação, entre outros;
- **Parte III – Estudos e Levantamentos do Plano Mineiro de Segurança Hídrica:** apresenta diagnóstico e prognóstico da situação dos recursos hídricos e indica ações de infraestrutura e intervenções estratégicas para a segurança hídrica;
- **Parte IV – Panorama das Águas:** disserta sobre a situação da gestão das águas no estado.

AGÊNCIA MINAS. Igam é certificado com nota de excelência no Progestão 2024. Belo Horizonte, 2024. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/igam-e-certificado-com-nota-de-excelencia-no-progestao-2024>. Acesso em: 17 abr. 2026.

BANCO MUNDIAL. Diálogos para o aperfeiçoamento da Política e do Sistema de Recursos Hídricos no Brasil: Sumário Executivo. Brasília, DF: Banco Mundial, 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Acordo de Cooperação Técnica nº 04/2022/ANA. Brasília, DF: ANA, 3 ago. 2022. Disponível em: <https://share.google/UKPCREs0X6xEkRWpf>. Acesso em: 14 abr. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Resolução nº 153, de 26 de abril de 2023. Institui o “Pacto pela Governança da Água”, coordenado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e desenvolvido em parceria com as Unidades da Federação. Brasília, DF: ANA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2023/153>. Acesso em: 8 abr. 2026.

BRASIL. Lei Federal 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. Brasília.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 14 abr. 2026.

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, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 9 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14066.htm. Acesso em: 25 mai. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Recursos Hídricos: PNRH 2022-2040. Brasília: MMA, 2022. 2 v., il.

EMPINOTTI, V. L., TADEU, N. D., FRAGKOU, M. C., & SINISGALLI, P. A. A. Desafios de governança da água: conceito de territórios hidrossociais e arranjos institucionais. Estudos Avançados, 35(102), 177-192. 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.011>

IGAM. Panorama das Águas de Minas Gerais. Belo Horizonte: Igam, 2025.

IGAM. Plano Estadual de Recursos Hídricos: relatório das oficinas de avaliação do SEGRH-MG – versão preliminar / Coordenação Marcelo da Fonseca, Jeane Dantas de Carvalho; Organização Allan de Oliveira Mota, Nádia Antônia Pinheiro Santos --- Belo Horizonte: Igam, 2024. 102 p.: il.

IGAM. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais - PERH-MG - Resumo Executivo - Volume IV. Belo Horizonte: Igam, 2011.

IGAM. Plano Mineiro de Segurança Hídrica. Belo Horizonte: Igam, 2025.

IGAM. 2ª Avaliação de implementação PERH: Plano Estadual de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: Igam, 2023.

MINAS GERAIS. Decreto nº 26.961, de 28 de abril de 1987. Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CERHi. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 1987. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/26961/1987/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 39.874, de 3 de setembro de 1998. Dispõe sobre as atividades de administração financeira do Estado e dá outras providências. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 4 set. 1998. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/39874/1998/>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.565, de 22 de março de 2011. Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos PERH-MG. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=16494>. Acesso em: 18 nov. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.383, de 2 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. Belo Horizonte: Diário do Executivo, 3 mar. 2018. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47383/2018/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2020. Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e dá outras providências. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 20 fev. 2020. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47866/2020/>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 48.620, de 26 de maio de 2023. Contém a estrutura orgânica do Poder Executivo do Estado e dá outras providências. Belo Horizonte: Governo do Estado, [2023]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/48620/2023/>. Acesso em: 17 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 48.706, de 25 de outubro de 2023. Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 26 out. 2023. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/48706/2023/>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 49.038, de 20 de maio de 2025. Regulamenta a Lei nº 24.673, de 12 de janeiro de 2024, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 21 maio 2025. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Monitoramento da Governança da Gestão das Águas em Minas Gerais. Belo Horizonte: IGAM, 2021. Disponível em: <http://repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Plano Estadual de Recursos Hídricos: PERH-MG. Volume I: Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Belo Horizonte: IGAM, 2011. 464 p. Disponível em: <http://repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/2981>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Belo Horizonte, 30 jan. 1999.

MINAS GERAIS. Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a política estadual de saneamento básico e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, [1994]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/11720/1994/>. Acesso em: 14 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Lei nº 11.903, de 6 de setembro de 1995. Cria a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, altera a denominação da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e dá outras providências. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 7 set. 1995. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/11903/1995/>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Lei nº 12.584, de 17 de julho de 1997. Altera a denominação do Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais – DRH-MG – para Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM –, dispõe sobre sua reorganização e dá outras providências. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 18 jul. 1997. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/12584/1997/>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 25 de fev. 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/23291/2019/>. Acesso em: 14 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB-MG). Belo Horizonte: SEMAD, 2022. Acesso em: 26 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Lei nº 24.313, de 28 de abril de 2023. Estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo do Estado e dá outras providências. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 29 abr. 2023. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/24313/2023/>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Lei nº 24.673, de 14 de março de 2024. Dispõe sobre a reorganização do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro – e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2024. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/24673/2024/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Lei nº 6.194, de 26 de novembro de 1973. Dispõe sobre a unidade de tesouraria e a execução financeira do Estado e dá outras providências. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 27 nov. 1973. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/6194/1973/>. Acesso em: 9 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Lei nº 24.931, de 25 de julho de 2024a. Institui a política estadual de agricultura irrigada sustentável e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, [2024]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/24931/2024/>. Acesso em: 14 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 49.072, de 8 de julho de 2025. Regulamenta a Lei nº 24.931, de 25 de julho de 2024, que institui a política estadual de agricultura irrigada sustentável e dá outras providências. Belo Horizonte: Governo do Estado, [2025]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/49072/2025/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 49.023, de 16 de abril de 2025. Dispõe sobre a equiparação de entidades à agência de bacia hidrográfica e a celebração de contrato de gestão entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas e entidade equiparada, e dá outras providências. Belo Horizonte: Governo do Estado, [2025]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/DEC/49023/2025/>. Acesso em: 21 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação Normativa CERH-MG nº 98, de 25 de abril de 2025. Dispõe sobre a agência de bacia hidrográfica e as entidades privadas sem fins lucrativos equiparadas à agência de bacia hidrográfica, a gestão integrada dos recursos oriundos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos e o custeio administrativo destinado às entidades equiparadas no âmbito do Estado. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais: Poder Executivo, Belo Horizonte, 06 mai.2025. Disponível em: <https://www.pesquisalegislativa.mg.gov.br/LegislacaoCompleta.aspx?cod=215245&marc=>. Acesso em: 21 mai.. 2026.

MINAS GERAIS. Decreto nº 48.869, de 29 de julho de 2024. Institui o Fórum Mineiro de Comitês de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais.. Belo Horizonte: Governo do Estado, [2024]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/48869/2024/>. Acesso em: 21 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA). Plano Estadual de Agricultura Irrigada Sustentável (PEAIS). Belo Horizonte: SEAPA, 2024b. Disponível em: [link do site da SEAPA]. Acesso em: 15 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico. Plano Estadual de Mineração de Minas Gerais 2040. Belo Horizonte: SEDE, 2022. Disponível em: [link de onde o arquivo foi baixado]. Acesso em: 15 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 3.298, de 16 de fevereiro de 2024c. Formaliza o Plano de Ação para a Fiscalização Ambiental Integrada para o ano de 2024 e dá outras providências. Belo Horizonte: SEMAD/IGAM, 2024. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/RESC/3298/2024/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado – PMDI 2019-2030: Orgulho de ser mineiro. Belo Horizonte, 2020. 80 p. Disponível em: https://www.mg.gov.br/system/files/media/planejamento/documento_detalhado/2022/planejamento-e-orcamento/plano%20mineiro%20de%20desenvolvimento%20integrado%20pmdi/pmdi_2019%203030_virtual_2.pdf. Acesso em: 27 jun. 2025.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Instituto Estadual de Florestas; Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Resolução Conjunta SEMAD/IEF/IGAM nº 3.377, de 14 de agosto de 2025. Dispõe sobre a ação denominada Programa Produtor de Água de Minas Gerais. Diário do Executivo: Minas Gerais, Belo Horizonte, 21 ago. 2025. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Plano Mineiro de Segurança Hídrica. Belo Horizonte: IGAM, 2023. Acesso em: 25 mai. 2026.

OECD. Governança dos Recursos Hídricos no Brasil, OECD Publishing, Paris. 2015 <http://dx.doi.org/10.1787/9789264238169-pt>

PERH-MG 2026-2045



PLANEJAR. INTEGRAR. PROTEGER. TRANSFORMAR.