

O PLANO MINEIRO DE SEGURANÇA HÍDRICA: desenvolvimento, impactos na gestão dos recursos hídricos em Minas Gerais e seus desafios

The Minas Gerais Water Security Plan: development, impacts on water resources management in Minas Gerais and its challenges

Ivone Morgado¹

Lívia Ribeiro Costa²

Gustavo Fernandes³

Higor Costa⁴

RESUMO

Com a execução técnica pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), o Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH) é um projeto prioritário do governo do estado de Minas Gerais que tem como proposta principal ampliar a segurança hídrica mediante uma gestão eficiente dos recursos naturais e a implementação de ações de infraestrutura. Este estudo tem como objetivo apresentar o PMSH, o seu processo de desenvolvimento, o impacto na gestão de recursos hídricos e os desafios encontrados para sua elaboração. Para tanto, a metodologia adotada investigou os objetivos por meio da análise dos registros históricos de desenvolvimento do programa Somos Todos Água (STA), das áreas de abrangência do plano e as divisões estratégicas do estado utilizadas e da análise dos produtos principais estruturantes do projeto. Dessa forma, como principal resultado, foi possível observar que esta fase de elaboração do PMSH tem obtido resultados positivos, tais como a execução do produto 1 que diz respeito ao plano de trabalho, as entregas dos produtos de estudos e levantamentos, o processo de desenvolvimento do mapeamento de áreas prioritárias e as estratégias de comunicação social durante a elaboração do projeto. A partir desses resultados, pode-se concluir, apesar dos desafios encontrados, que eles têm desempenhado um papel crucial no sucesso do PMSH.

¹ Mestra em Solos pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Analista ambiental pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) – e-mail: ivone.morgado@meioambiente.mg.gov.br * Autora correspondente

² Doutora e mestra em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Analista Ambiental pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) – e-mail: livia.costa@meioambiente.mg.gov.br

³ Doutorando em Geografia e Análise Especial na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PucMinas). Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Especialista em Geoprocessamento pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Gestor Ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais SEMAD – e-mail: gustavo.fernandes@meioambiente.mg.gov.br

⁴ Graduando em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Bolsista pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) – e-mail: higordanielc@ufmg.br

Palavras-chave: Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH); Segurança Hídrica; Mapeamento de áreas prioritárias; Banco de Projetos; Desafios.

ABSTRACT

With technical execution by the Minas Gerais Water Management Institute (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam), the Minas Gerais Water Security Plan (Plano Mineiro de Segurança Hídrica - PMSH) is a priority project of the Minas Gerais state government whose purpose is to increase water security through efficient management of natural resources and the implementation of infrastructure actions. This study aims to present the PMSH, its development process, its impact on water resource management, and the challenges encountered in its development. To this end, the methodology adopted investigated the objectives by analyzing the historical development records of the program We Are All Water (Somos Todos Água – STA), the areas covered by the plan, and the strategic divisions of the state used, and by analyzing the main structuring products of the project. Thus, as a main result, it was possible to observe that the drafting phase of PMSH has achieved positive outcomes, such as the execution of product 1, which concerns the work plan, the deliveries of the study and survey products, the process of developing the mapping of priority areas and the social communication strategies. Based on these results, the conclusion is that despite the challenges encountered, they have played a crucial role in the success of PMSH.

Keywords: Minas Gerais Water Security Plan (PMSH); Planning; Water Security; Mapping of Priority Areas; Project Bank; Challenges.

Data de submissão: 29/09/2023

Data de aprovação: 20/02/2024

1 INTRODUÇÃO

Em meio às mudanças climáticas, ao aumento da população e às intervenções antrópicas nos recursos naturais, observou-se as inúmeras consequências, tanto para o meio ambiente quanto para o ser humano que depende diretamente delas. Sendo uma dessas consequências a escassez e a falta de qualidade da água em diversas regiões do mundo.

No Brasil foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) com a Lei Federal nº 9.433/1997, que tem a função de ordenar toda a gestão das águas, com objetivo de

assegurar disponibilidade de água para os usos múltiplos em quantidade e qualidade, aliado a preservação dos ecossistemas aquáticos (Brasil, 1997).

Em Minas Gerais, a gestão das águas é regida pela Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), criada pela Lei nº 13.199/1999, que “visa a assegurar o controle, pelos usuários atuais e futuros, do uso da água e de sua utilização em quantidade, qualidade e regime satisfatórios” (Minas Gerais, 1999, cap. II, art. 2º).

Após o Brasil enfrentar inúmeras crises hídricas, em destaque a de dezembro de 2016, que afetou diversas cidades do país ocasionando colapsos de abastecimento e promovendo a tomada de medidas extremas, como de racionamento e suspensão de usos de água, de modo a prevenir e corrigir crises mais severas no país, foi lançado o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) (ANA, 2019). O PNSH é uma estratégia que, dentro do conceito de segurança hídrica da Organização da Nações Unidas (ONU), abarca as dimensões humanas, econômicas, ecossistêmicas e de resiliência para reduzir os impactos das secas e cheias até 2035, por meio de um planejamento integrado e uma consistente infraestrutura hídrica (UN-Water, 2013).

Dessa maneira, em consonância com o PNSH, em Minas Gerais surge o Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH), diferenciando-se em escala de atuação e abrangência geográfica. Conforme previsto na Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM/ARSAE 2848/2019, este plano é uma iniciativa prioritária do governo estadual, articulada com o programa “Somos Todos Água”⁵ cujo objetivo principal é promover a segurança hídrica por meio de uma gestão estratégica, eficiente e sustentável dos recursos hídricos (Minas Gerais, 2019). O PMSH está estruturado em etapas que incluem o plano de trabalho, estudos e levantamentos, mapeamento de áreas prioritárias, banco de projetos, consultas públicas, oficinas e reuniões, além de um resumo executivo do plano.

A execução do PMSH se dará através de ações de infraestrutura e de gestão visando a conservação, recuperação e uso sustentável dos recursos naturais, principalmente os hídricos, por meio de práticas de reflorestamento, conservação da biodiversidade e cobertura vegetal, além da articulação e mobilização da população para adotar práticas sustentáveis. Esse conjunto de medidas tem o propósito de garantir a segurança hídrica no estado e promover um avanço econômico e social em todas as regiões de Minas Gerais.

⁵ <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/index.php/noticias/754-minas-e-o-segundo-estado-do-pais-a-desenvolver-um-plano-de-seguranca-hidrica>

Em vista disso, este artigo tem como objetivo apresentar as etapas já concluídas do Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH), detalhando o processo de elaboração, e demonstrar a complexidade da gestão, que abrange uma série de profissionais de diversos órgãos que compõe o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais (Sisema).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A água é um recurso essencial para o desenvolvimento sustentável, sendo tema do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável⁶ (ODS) nº 6, da Agenda 2030 da ONU (Nações Unidas, 2023). Em outros ODS, a água está presente de forma indireta, como na produção de alimentos, na geração de energia e na indústria. Em todas essas áreas, a água é fundamental para o desenvolvimento sustentável.

Na última década, a segurança hídrica tem ganhado destaque em todo mundo, tanto no meio político como no acadêmico, devido ao papel fundamental que a água desempenha no desenvolvimento social, no crescimento sustentável e na sua importância para os ecossistemas (Cook; Bakker, 2011; Melo; Johnsson, 2018). Segundo Van Beek e Arriens (2014, p.11), “em um mundo seguro em termos de água, respeitamos o seu valor intrínseco e reconhecemos a sua função vital no apoio às vidas humanas e aos meios de subsistência”.

Nesse contexto, a segurança hídrica não se trata somente da quantidade de água ofertada, mas sim de uma conjuntura de aspectos relacionados ao uso, à qualidade, aos riscos nos períodos de cheias e secas, aos conflitos pelo seu uso e a gestão. Assim, ela é definida a partir da capacidade da população tomar medidas de proteção, defesa e garantia ao acesso em quantidade e qualidade dos recursos hídricos para sustentar os meios de subsistência, o desenvolvimento socioeconômico e o bem-estar social, para garantir a proteção contra a poluição e desastres relacionados à água, bem como preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade (UN-Water, 2013; ANA, 2021).

O Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH) está inserido no Somos Todos Água (STA) que consiste em um programa estratégico do governo de Minas Gerais, com o objetivo de

⁶ Na Rio+20, a ONU propôs formas de evoluir sem comprometer as gerações futuras, promovendo o desenvolvimento sustentável. Para isso, foram estabelecidos 17 Objetivos Globais ambiciosos a serem cumpridos até 2030. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são interconectados, pois tratam de temas como pobreza, fome, saúde, educação, igualdade de gênero, mudança climática e proteção ambiental. O objetivo final é o crescimento de todos os países com a manutenção da agenda de sustentabilidade.

aumentar a oferta de água em quantidade e qualidade através da revitalização das bacias hidrográficas de Minas Gerais através da restauração, conservação da cobertura vegetal e da biodiversidade com ações integradas e permanentes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Registro do desenvolvimento do programa Somos Todos Água

O PMSH iniciou-se com uma proposta de revitalização das bacias hidrográficas em Minas Gerais, onde foram definidos critérios de priorização de áreas a serem recuperadas ou conservadas, com a publicação "Gestão de Bacias Hidrográficas: critérios para definição de áreas prioritária para revitalização" (Igam, 2018). Essa definição contou com a participação de profissionais com experiência em revitalização de bacias hidrográficas de diferentes instituições, entre eles poder público federal, estadual e municipal, comitês de bacias hidrográficas, agências de bacias, universidades, usuários de recursos hídricos e organizações não governamentais.

O Programa Somos Todos Água foi divulgado pela primeira vez na da Semana da Água em 2019, e é composto por dois projetos principais: o Plano Mineiro de Segurança Hídrica e o Projeto de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio Viamão. Nesse mesmo ano foi aberto uma consulta pública para receber contribuições para o aperfeiçoamento e consolidação do texto.

Em 2020, foi firmado o Convênio nº 906.405/2020 com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), como parte do Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas. Foi aprovado o valor de R\$ 4.555.381,00 para dar suporte à implementação do PMSH e do Projeto do Rio Viamão.

Em 2021 foi aberto um edital de licitação, na modalidade Concorrência Pública, do tipo Técnica e Preço, para contratação de consultoria especializada para a elaboração do Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH). O Consórcio Profill-Engecorps foi o vencedor da licitação e possui um contrato com o Igam, assinado em 19 de maio de 2022, com prazo de 15 meses para desenvolver e entregar sete produtos relacionados ao PMSH, incluindo o Plano de Trabalho, Estudos e Levantamentos, Mapeamento das áreas prioritárias, Banco de Projetos, Plano de Comunicação Social, Mobilização e Educação Ambiental, Oficinas Temáticas, Eventos e Reuniões, e um Resumo Executivo do Plano Mineiro de Segurança Hídrica.

O Projeto de Revitalização da Bacia do Rio Viamão é um projeto executivo que faz parte do programa "Somos Todos Água", cujo objetivo é implementar ações em áreas degradadas estratégicas para a recuperação e conservação ambiental da bacia do Rio Viamão, localizada em Mato Verde/MG. Atualmente, esse projeto está em processo final de elaboração do Termo de Referência (TR) para então iniciar o processo de licitação. A Figura 1 ilustra todo esse histórico de implementação do STA.

Figura 1 – Histórico de implementação do Programa Somos Todos Água em Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O PMSH está em processo de elaboração, contudo passou por diversas etapas, iniciando com a elaboração do termo de referência, seguido pelo processo licitatório, homologação, publicação, para então fazer a contratação da empresa responsável pela execução do plano. Com um aporte de R\$ 2.758.582,15, provenientes do convênio firmado com o MDR.

3.2 Área de Abrangência

O Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH) abrange todo o estado de Minas Gerais e para sua elaboração, está sendo utilizada como referência uma divisão do estado em Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) e Circunscrições Hidrográficas (CHs). Essa divisão

detalhada permite uma abordagem mais específica e direcionada às diferentes regiões do estado. As UEGs são delimitadas de acordo com as CHs, e estão listadas no Quadro 1, bem como a bacia do rio principal a que pertence.

Quadro 1 – Relação de CH por UEG e o rio principal inserido

UEG	CH	Localização
1	SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5	Afluentes do Alto Rio São Francisco
2	SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10	Afluentes do Baixo Rio São Francisco
3	GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7, GD8 e PJ1	Afluentes do Rio Grande
4	DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6, IB1 e IP1.	Afluentes do Rio Doce
5	BU1, IN1, IU1, JQ1, JQ2, JQ3, JU1, MU1, PA1, PE1, SM1	Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo
6	PN1, PN2 e PN3	Afluentes do Rio Paranaíba
7	PS1 e PS2.	Afluentes do Rio Paraíba do Sul

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O Mapa 1 ilustra essa divisão do território de Minas Gerais em UEGs e CHs, permitindo uma melhor visualização da distribuição e organização das diferentes áreas abrangidas pelo PMSH.

O Quadro 2 apresenta os produtos e os subprodutos, juntamente com a forma de entrega, em que RP se refere a relatórios parciais, RF ao relatório final, RPOF ao relatório parcial da oficina e DC aos dados cartográficos.

Quadro 2 – Relação de produtos, subprodutos e entregas do PMSH

(Continua)

PRODUTO	SUBPRODUTOS	RELATÓRIO
PRODUTO 1 - PLANO DE TRABALHO	-	RF001
PRODUTO 2 - ESTUDOS E LEVANTAMENTOS	2A - Estudo de oferta de água RP001	RP001
	2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água	
	2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário	
	2D - Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas	RP002
	2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente à eventos extremos RP003	RP003
	2F - Estudo das implicações econômicas dos eventos extremos	
	2G - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente à rompimento de barragens e reservatórios off-stream	
	2H - Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos	RP004
	2I - Estudo da situação do saneamento básico	RP005
	2J - Inventário de intervenções estruturais e não-estruturais com a proposição de novas intervenções	RP006
Relatório Consolidado	RF002	
PRODUTO 3 - MAPEAMENTO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA REVITALIZAÇÃO DE BACIAS E PROMOÇÃO DA SEGURANÇA HÍDRICA DE MINAS GERAIS	3A Afluentes do Alto Rio São Francisco - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas SF1, SF2, SF3 SF4 e SF5).	RP007/DC001
	3B Demais regiões estratégicas (UEGs/ circunscrição hidrográficas) do Estado	RP008/DC002
	Relatório Consolidado contendo o bando de dados e todos os mapas finais	RF003
PRODUTO 4 - BANCO DE PROJETOS	4A Afluentes do Alto Rio São Francisco - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5).	RP009
	4B Afluentes do Baixo Rio São Francisco - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10)	RP010
	4C Afluentes do Rio Paranaíba - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas PN1, PN2 e PN3) e Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas BU1, IN1, IU1, JQ1, JQ2, JQ3, JU1, MU1, PA1, PE1, SM1)	RP011

	4D Afluentes do Rio Doce - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas D01, DO2, DO3, D04, DOS, D06, IB1 e IP1) e Afluentes do Rio Paraíba do Sul - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas PS1 e PS2).	RP012
	4E Afluentes do Rio Grande - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7, GD8 e PJ1)	RP013
	Relatório Consolidado	RF004
PRODUTO 5 - PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, MOBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	5A. Produtos e ações de comunicação social, mobilização e educação ambiental.	RP014
	5B. Plano de comunicação social, mobilização e educação ambiental para implementação do PMSH.	RP05
	Relatório Consolidado	RF05
PRODUTO 6 - OFICINAS TEMÁTICAS, EVENTOS E REUNIÕES	Oficina 1: Métricas e critérios	RPOF001
	Oficina 2: Critérios de hierarquização	RPOF002
	Oficina 3: Afluentes do Alto Rio São Francisco - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5)	RPOF003
	Oficina 4: Demais regiões do estado	RPOF004
	Oficina 5: Banco de Projetos: Afluentes do Alto Rio São Francisco - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5).	RPOF005
	Oficina 6: Banco de Projetos: Afluentes do Baixo Rio São Francisco - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10)	RPOF006
	Oficina 7: Banco de Projetos: Afluentes do Rio Paranaíba - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas PN1, PN2 e PN3) e Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas BU1, IN1, IU1, JQ1, JQ2, JQ3, JU1, MU1, PA1, PE1, SM1)	RPOF007
	Oficina 8: Banco de Projetos: Afluentes do Rio Doce- (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas D01, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6, IB1 e IP1) e Afluentes do Rio Paraíba do Sul - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas PS1 e PS2)	RPOF008
	Oficina 9: Banco de Projetos: Afluentes do Rio Grande - (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7, GD8 e PJ1)	RPOF009
	Mini-eventos 1-7: Ações de promoção da comunicação, mobilização e educação ambiental (mini eventos 1 a 7)	RPOF010
	Relatório consolidado	RF006
PRODUTO 7 - RESUMO EXECUTIVO DO PLANO MINEIRO DE SEGURANÇA HÍDRICA	-	RF007

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

3.3.1 Produto 1 – Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho é um relatório do planejamento técnico e físico, contendo o detalhamento metodológico para realização de atividade, os prazos previstos de execução, os insumos necessários ao desenvolvimento e a composição da equipe.

3.3.2 Produto 2 - Estudos e Levantamentos

O produto 2 é composto por um conjunto de estudos e levantamentos que permite compreender a atual situação do estado de Minas Gerais em relação à segurança hídrica e subsidiar a construção do Banco de Projetos.

3.3.3 Produto 3 - Mapeamento das Áreas Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais

A entrega do produto 3, mapeamento das áreas prioritárias, é composto por relatórios apresentando os dados, a metodologia e todas as etapas para a identificação das áreas prioritárias. Fazem parte desse produto a entrega de todos os mapas e banco de dados a serem apresentados conforme à Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 2.684/2018, que estabelece o formato para encaminhamento de dados geoespaciais ao Sisema (Minas Gerais, 2018).

3.3.4 Produto 4 - Banco de Projetos

A entrega dessa etapa é composta por relatórios contendo o banco de projetos para as áreas prioritárias, com detalhamento para aqueles de maior ordem hierárquica definindo as ações estruturantes (obras de infraestrutura) e não-estruturantes (infraestrutura verde e medidas de gestão) organizadas em três eixos de atuação:

1. Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água;
2. Produção sustentável e uso racional dos recursos hídricos;

3. Saneamento, controle da poluição e obras hídricas.

3.3.5 Produto 5 - Plano de Comunicação Social, Mobilização e Educação Ambiental

O Plano de Comunicação Social, Mobilização e Educação Ambiental são documentos contendo as estratégias e as ações necessárias para as atividades de comunicação social, mobilização e educação ambiental.

3.3.6 Produto 6 - Oficinas Temáticas, Eventos e Reuniões

Durante toda a execução do Plano está previsto a realização de oficinas temáticas com o objetivo de aprimorar o mapeamento das áreas prioritárias e o plano de ações, além de comunicar, mobilizar e promover a educação ambiental no estado.

3.3.7 Produto 7 - Resumo Executivo do Plano Mineiro de Segurança Hídrica

Por fim, o produto final é a entrega de um documento contendo o texto final do Plano Mineiro de Segurança Hídrica de Minas Gerais detalhando, de forma clara e didática, toda a metodologia empregada no desenvolvimento das etapas dos trabalhos e os Produtos Finais, de modo a permitir à Administração Pública a internalização, replicação, revisão, atualização e aperfeiçoamento do PMSH, bem como sua difusão em outros contextos ou regiões, de forma independente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Etapas realizadas e seus resultados

Dentre os sete produtos propostos no Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH), até o momento, um já foi concluído, que é o Plano de Trabalho. O produto 2, referente aos Estudos e Levantamentos, encontra-se atualmente em processo de revisão pelo Comitê Gestor e pela empresa contratada. Além disso, o produto 3, que envolve o Mapeamento das Áreas Prioritárias,

está em fase de elaboração, juntamente com a realização das oficinas de 1 a 4. A seguir são detalhados esses produtos e seus principais resultados.

4.1.1 Plano Trabalho

O Produto 1, intitulado "Plano de Trabalho", consistiu em um relatório que continha o planejamento técnico e físico para a realização do Plano de Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH). Esse plano detalhou a metodologia a ser utilizada durante a execução e entrega dos sete produtos previstos, incluindo os passos e procedimentos necessários.

Foi realizado o detalhamento das entregas, bem como identificadas as fontes de busca na base de dados de informações para a elaboração dos produtos, com destaque para o Produto 2, que consiste nos estudos e levantamentos abrangendo toda a gestão hídrica do estado. Paralelamente, foram conduzidas buscas em planos, estudos e projetos elaborados no âmbito do Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), Atlas Águas, Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Planos Diretores de Recursos Hídricos e Enquadramentos de Corpos de Água em Classes, bem como em outros estudos relevantes.

Além disso, o Plano de Trabalho apresentou os prazos previstos para a conclusão de cada etapa da atividade, bem como a identificação dos insumos necessários para o desenvolvimento do projeto. O Plano de Trabalho foi concluído e validado pelo Comitê Gestor do PMSH em setembro de 2022.

No Termo de Referência, constava a exigência de que o plano de trabalho incluísse uma proposta de consulta pública virtual a ser realizada antes dos estudos e levantamentos (Produto 2). O objetivo dessa consulta era discutir com a sociedade os principais problemas relacionados à segurança hídrica.

Dessa forma, no dia 07/12/2022, foi realizado um Webinar intitulado "Início da Elaboração do PMSH". Após o evento, foi disponibilizada à sociedade uma consulta pública por meio de um formulário online, permitindo que as pessoas expressassem suas opiniões e preocupações sobre a segurança hídrica no estado. Foram coletadas informações sobre fatores causadores de insegurança hídrica, sobre os prejuízos e consequências provenientes da insegurança hídrica, ações para ampliação da segurança hídrica e, também, obter a percepção da

importância de ações de conservação da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos associados à segurança hídrica.

4.1.2 Estudos e Levantamentos

Para o Produto 2, onde foi realizado um diagnóstico da segurança hídrica do estado de Minas Gerais denominado de Estudos e Levantamentos, descreveu o modo busca das informações e da construção dos subprodutos, detalhando a metodologia, a base de dados a ser utilizada com proposta de indicadores para avaliar a segurança hídrica.

Dentro do conjunto de seis relatórios parciais (RP) propostos para o Produto 2, cabe ressaltar que, no momento presente, o RP002 e o RP004 encontram-se em fase derradeira de validação. Os demais relatórios; RP001, RP003, RP0005 e RP006 já foram aprovados e validados pelo Comitê Gestor do PMSH. A seguir, serão apresentados um resumo dos relatórios já finalizados do diagnóstico do estado de Minas Gerais.

O relatório parcial RP001 abordou o estudo da oferta de água, demanda hídrica e áreas com relevância econômica em que a água é um fator prioritário. Foram realizadas análises de demanda, disponibilidade e balanço hídrico das águas superficiais e subterrâneas, utilizando como base de dados informações provenientes de sistemas de informação estaduais, como o InfoHidro⁷ e IDE-SISEMA⁸ (Minas Gerais, 2022), e nacionais, como os dados do SNIRH⁹ e da ANA.

Os estudos revelaram que há um total de 1.106 m³/s de águas superficiais com outorgas no estado, sendo 488,630 m³/s de outorgas emitidas pela ANA, 438,086 m³/s de outorgas individuais, 143,051 m³/s de outorgas coletivas e 36,234 m³/s de cadastros de usos insignificantes emitidos por Minas Gerais. Em relação às águas subterrâneas, estima-se que anualmente são explorados 1,97 km³/ano, equivalente a 224,885 m³/h, por meio de poços. A reserva de carga ativa ou recarga é de 15,25 km³/ano, indicando que o consumo de água subterrânea em Minas corresponde a 13% da recarga.

Quanto à disponibilidade hídrica, estima-se uma oferta de cerca de 1.767 m³/s de águas superficiais, considerando a vazão de referência Q₉₅, e 25,71 km³/ano de águas subterrâneas.

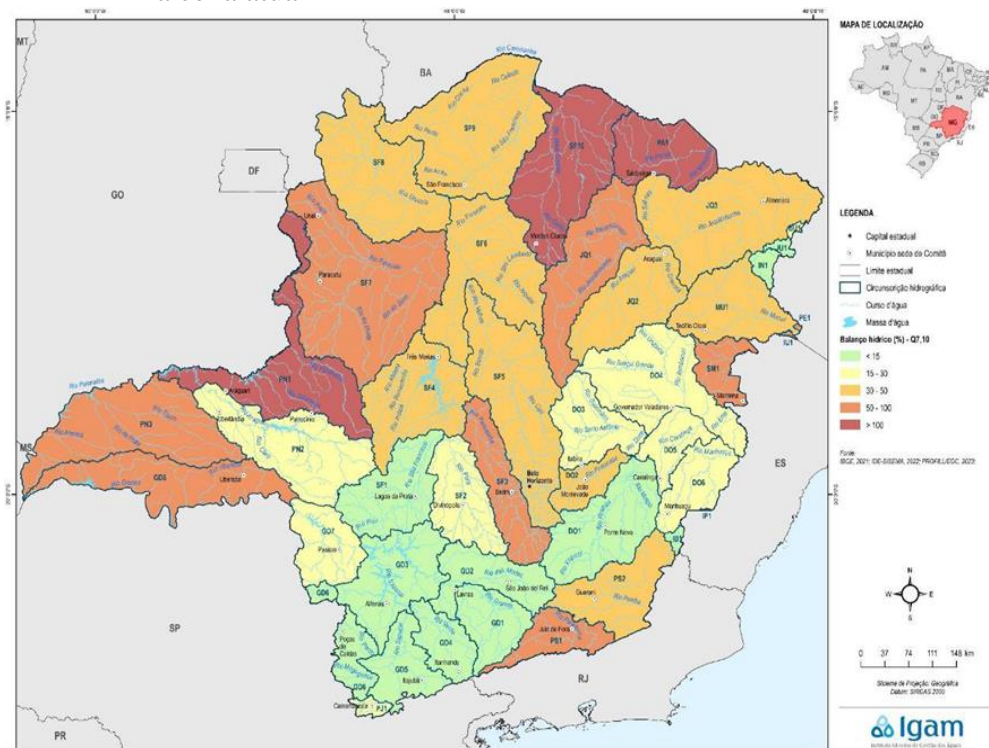
⁷ <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/>

⁸ <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>

⁹ <https://www.snirh.gov.br/>

A principal finalidade de uso dos recursos hídricos é a irrigação, correspondendo a mais de 70% das outorgas, seguida do abastecimento público. No balanço hídrico, conforme apresentado no Mapa 2 e 3, constatou-se o comprometimento de algumas bacias, principalmente aquelas com vocação agrícola, devido ao uso de água para irrigação, tanto em captações superficiais quanto em captações subterrâneas.

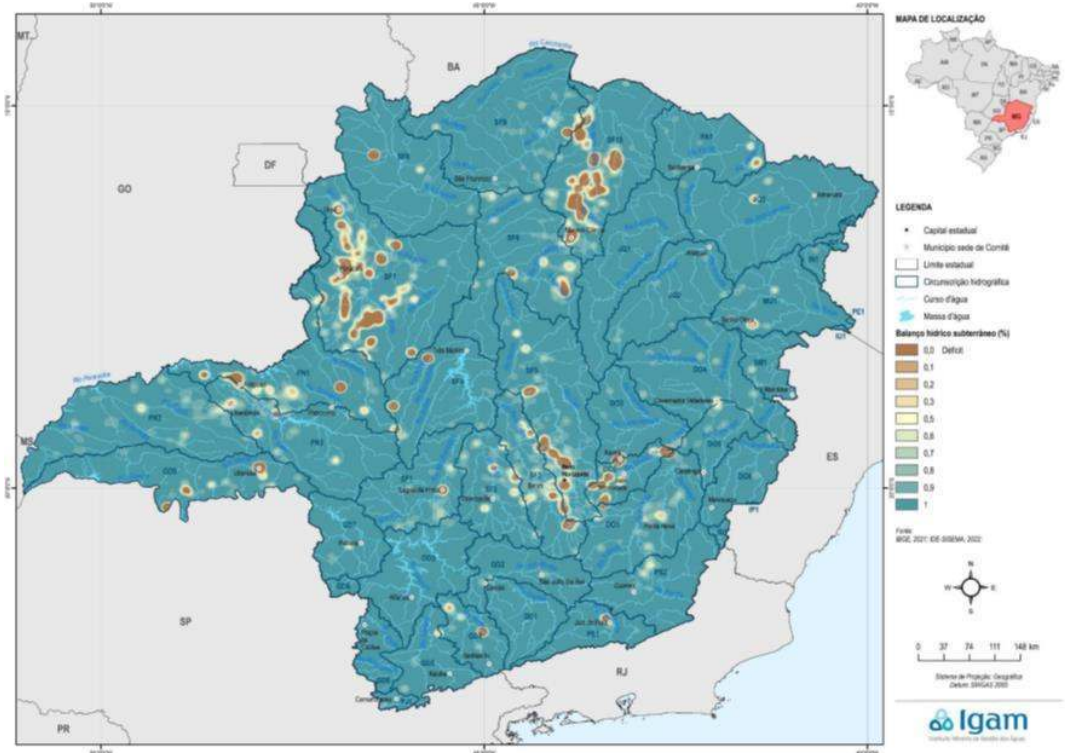
Mapa 2 – Balanço hídrico em termos de Usos Consuntivos e $Q_{7,10}$ na cena atual



Fonte: Consórcio Proffil/Engecorps (2023)

Outro produto importante já entregue pelo consórcio e validado pelo Comitê Gestor foi o subproduto 2I, que apresentou um diagnóstico do saneamento básico para Minas Gerais. O levantamento abordou os estudos e planos existentes para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, além de oferecer sugestões para reuso e aproveitamento da água da chuva, atendendo ao disposto na Deliberação Normativa n. 65/2020 do Conselho Estadual de Recursos (CERH, 2020).

Mapa 3 – Balanço hídrico subterrâneo em porcentagem de disponibilidades excedentes



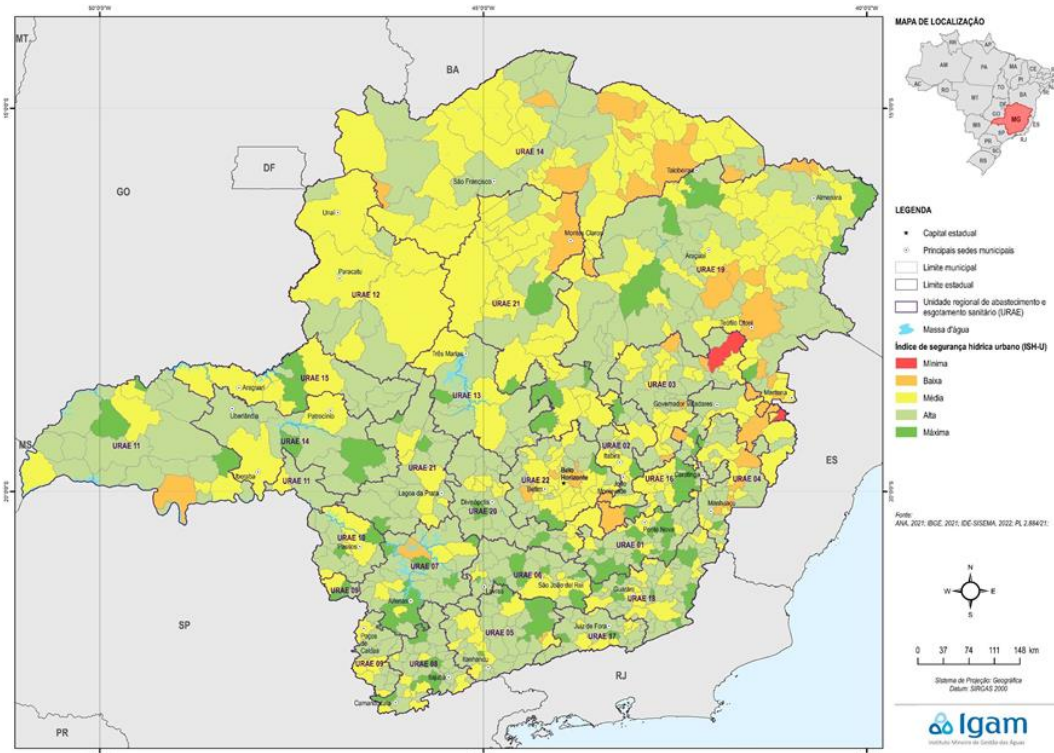
Fonte: Consórcio Proffil/Engecorps (2023)

Os estudos foram apresentados de forma regionalizada, denominadas de Unidades Regionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (URAEs) e Unidades Regionais de Gestão de Resíduos (URGRs). A regionalização para o saneamento básico em Minas Gerais inclui 22 URAEs e 34 URGRs.

Os resultados obtidos para o abastecimento de água revelaram um índice total de atendimento (urbano e rural) de 82,4% para o ano de 2020, abaixo da meta estabelecida pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)¹⁰ para 2023, que é de 98,3%. Foi observado também que é necessário notar os níveis de eficiência de produção e distribuição, com 14,3% e 14,6% dos municípios de Minas Gerais apresentando eficiência mínima e baixa, respectivamente. Em relação ao Índice de Segurança Hídrica (ISH), os municípios de Cuparaque e Itambacuri registraram ISH mínimo, enquanto 43 municípios apresentaram ISH baixo, o que corresponde a 5% do total (MAPA 4).

¹⁰ <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab>

Mapa 4 – Índice de segurança hídrica urbana para os municípios de Minas Gerais

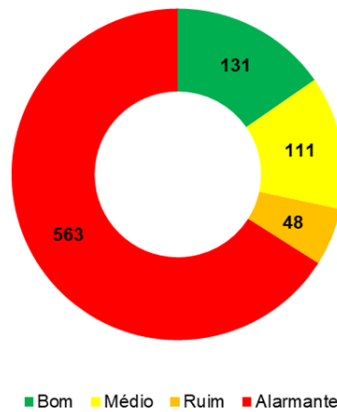


Fonte: Consórcio Proffil/Engecorps (2023)

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, foi constatado que 43% dos municípios necessitam de investimentos para o tratamento. Essa situação é comprovada pelo Índice de Avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário Municipal (IESM), que classifica o município de acordo com a situação do esgoto lançado nos corpos hídricos. Conforme ilustrado no Gráfico 1, observamos que 66% dos municípios estão em uma situação alarmante, 5,6% possuem IESM ruim, 13% têm IESM médio, e apenas 15,4% possuem IESM bom.

Uma proposta adicional para mitigar os impactos da contaminação dos cursos de água é a necessidade de implementar a outorga de lançamento de efluentes em todo o estado de Minas Gerais. Atualmente, essa regulamentação está em vigor apenas na bacia do Ribeirão da Mata, um afluente do Rio das Velhas.

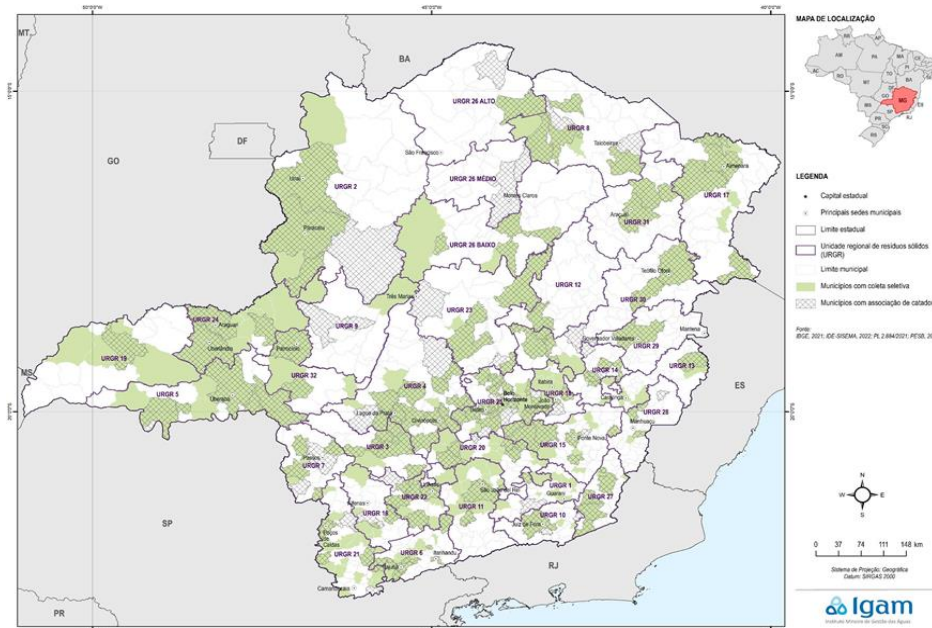
Gráfico 1 – Número de municípios conforme classificação do IESM



Fonte: Consórcio Proffil/Engecorps (2023)

No caso dos resíduos sólidos, constatou-se que 50,2% dos municípios não possuem um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, enquanto apenas 39% possuem e 10,8% não declararam sua situação. Isso evidencia a necessidade de implementar a coleta seletiva e promover a formação de associações de catadores. Conforme ilustrado no Mapa 5, há uma concentração da implementação da coleta seletiva nas regiões Central, Triângulo Mineiro e Sul.

Mapa 5 – Municípios mineiros em relação à existência de coleta seletiva e associação de catadores



Verificou-se que a maioria das ações propostas para intervenções estruturais estão relacionadas à construção de barragens para regularização de vazão ou controle de enchentes, bem como melhorias nos sistemas de saneamento para aumentar a produção de água para abastecimento e aprimorar os sistemas de esgotamento sanitário. Quanto às intervenções não estruturais, a grande maioria das ações são voltadas para a restauração de áreas de preservação permanente, visando melhorar os recursos hídricos. Para as novas propostas de intervenção, foram identificadas as seguintes áreas que requerem ações por bacia: Prospecção de novos mananciais; Integração entre sistemas de produção de água; Controle de perdas em redes de distribuição de água; Reúso de efluentes tratados; Reúso de água de chuva; Técnicas de irrigação mais eficientes; Modernização da infraestrutura de condução e distribuição de água para irrigação; Recirculação de água no setor de indústria e mineração; Detalhamento de ações já propostas; Execução e monitoramento de ações de gestão já propostas; Barragens de regularização de vazões; Ações de conservação; Melhoria dos processos de divulgação e comunicação dos problemas da bacia.

4.1.3 Mapeamento das Áreas Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais

Para a definição das áreas prioritárias em Minas Gerais que tem como foco a segurança hídrica, foi baseado em análise complexa com 66 critérios de mapeamento. Iniciou-se com a definição dos níveis de prioridade, com um total de 10 níveis e variando de 1 a 10, sendo que os quatro primeiros representam os de maior prioridade, conforme previsto no Produto 4. Foi definido um critério principal para cada eixo do programa, considerando os aspectos mais relevantes ao tema, aos quais foram atribuídas pontuações. A nota final é a soma de todas as pontuações. Considerado que foram definidos 10 níveis de prioridade, foi estabelecido cinco faixas para concentrar os níveis em pares. Após essa etapa, foram aplicados critérios de refinamento, resultando na classificação final das áreas de prioridade e no mapeamento.

As análises e os resultados foram considerando os três eixos do Programa Somos Água:

- Eixo 1 – Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água;

- Eixo 2 – Produção sustentável e uso racional dos recursos hídricos
 - Componente 1: Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais;
 - Componente 2: Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas
- Eixo 3 – Saneamento, controle da poluição e obras hídricas
 - Componente 1: Abastecimento de Água
 - Componente 2: Esgotamento Sanitário
 - Componente 3: Eventos Extremos de Cheia

O estado foi dividido em ottobacias, somando um total de 186, considerando as UEGs em que estão inseridas.

4.1.4 Demais ações realizadas na fase de elaboração do PMSH

O PMSH está sendo elaborado com a participação da sociedade, seja em eventos online, em oficinas, em consultas públicas, ou através da contribuição em formulários online, onde ocorre a contribuição ativa de todos. A seguir, estão listados os eventos, oficinas e reuniões ocorridos.

Em 07/12/22 em uma transmissão ao vivo no canal do YouTube Meio Ambiente Minas Gerais¹¹, ocorreu o evento de largada, neste mesmo evento foi iniciada uma consulta pública para que a sociedade apresentasse os problemas relacionados à segurança hídrica em sua região com proposição de medidas para mitigar. O processo foi realizado por meio de um formulário online e ficou disponível até o dia 22 de dezembro.

A primeira oficina do PMSH, ocorreu em 09/05/2023, com o objetivo de discutir com a sociedade os critérios de seleção de áreas prioritárias para a segurança hídrica em Minas Gerais. O evento contou com a participação de mais de 420 pessoas. Para detalhar os temas a serem tratados, a oficina foi dividida em duas partes. Na primeira parte, foram apresentados os resultados do Produto 2, que compreende os Estudos e Levantamentos, juntamente com uma proposta de critérios derivados desses estudos. Na segunda parte, foi o momento de discutir com a sociedade sobre a proposta de critérios. Os participantes avaliaram os temas e os classificaram em quatro

¹¹ <https://www.youtube.com/@MeioAmbienteMinasGerais>

níveis. As contribuições coletadas nesse momento foram levadas para segunda oficina para aprofundar na discussão.

O segundo evento realizado pelo PMSH foi o Webinar “Preparação para oficina 2 do Plano Mineiro de Segurança Hídrica, proposta dos critérios de hierarquização das áreas prioritárias”, que ocorreu durante a Semana do Meio Ambiente 2023, em 07/06/2023. Onde o objetivo foi apresentar uma visão geral do processo de elaboração do PMSH e destacar os tópicos que seriam abordados na segunda rodada de discussão. Esses tópicos foram relacionados aos temas de preservação de ecossistemas e da água em benefício da natureza e das pessoas, garantia do suprimento de água para as necessidades básicas da população e para o desenvolvimento de atividades produtivas, e resiliência a eventos extremos de cheias ou estiagens e segurança de barragens. A dinâmica do webinar incluiu a contextualização e a apresentação de subsídios técnicos para a discussão na oficina 2.

A segunda Oficina do PMSH ocorreu no dia 13/06/2023, com o objetivo de estabelecer os critérios e métricas para a seleção das áreas prioritárias à segurança hídrica em Minas Gerais. O evento, realizado por meio de videoconferência, contou com aproximadamente 300 inscritos. Durante a oficina, foram apresentados 66 critérios para o mapeamento das áreas prioritárias à segurança hídrica em Minas Gerais. Esses critérios foram desenvolvidos com base em estudos e levantamentos realizados durante a etapa 2 (Estudos e Levantamentos). Entre os critérios abordados estão o uso e ocupação do solo, a cobertura dos serviços de saneamento, as regiões com conflitos pelo uso da água e a prevalência de eventos climáticos extremos, como cheias e estiagens. A Figura 3 exibe os materiais utilizados para divulgar os eventos e oficinas já realizados até o momento no âmbito do PMSH.

Figura 3 – Materiais de divulgação dos eventos e oficinas realizados



Fonte: Consórcio Proffil/Engecorps (2023)

Além das oficinas e mini eventos públicos, estão sendo realizadas também reuniões quinzenais para acompanhar o desenvolvimento do trabalho com o consórcio Proffil/Engecorps e a Coordenação do PMSH pelo Igam. Reuniões com o Consórcio e o Comitê Gestor também estão ocorrendo, principalmente para a apresentação e discussão dos produtos e subprodutos entregues, a fim de fornecer subsídios para um melhor entendimento dos estudos técnicos desenvolvidos e dos resultados apresentados em cada documento.

4.1.5 Próximas etapas

As próximas etapas do Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH) são as seguintes:

4.1.5.1 Banco de projetos

Será desenvolvido um banco de projetos voltados para a segurança hídrica, o qual é um diferencial do PMSH. Com o Produto 4, espera-se a entrega dos Subprodutos 4A (RP009) a 4E (RP013) e o Relatório Consolidado RF004. Esses documentos consistem nos bancos de projetos para cada área prioritária, distribuídos por Unidades de Execução de Gestão (UEGs) e Corpos Hídricos (CHs), considerando ações estruturais (obras de infraestrutura) e não-estruturais (infraestrutura verde e medidas de gestão). Os bancos de projetos serão divididos nos três eixos de atuação do PMSH.

4.1.5.2 Plano de comunicação social, mobilização e educação ambiental

Plano de comunicação social, mobilização e educação ambiental: será elaborado um plano abrangente de comunicação social, mobilização e educação ambiental. Esse plano tem como objetivo conscientizar a população sobre a importância da segurança hídrica, promover a participação ativa da comunidade e disseminar boas práticas relacionadas ao uso e conservação da água.

4.2 Desafios associados à elaboração do PMSH

Os estudos apresentados até este momento revelam a complexidade de coletar dados suficientes para elaborar um plano para um estado de dimensões como as de Minas Gerais. Com sua vasta diversidade ambiental, incluindo biomas como a Mata Atlântica e o Cerrado, nascentes de rios historicamente e economicamente importantes, como São Francisco e Paranaíba. Além disso, apresenta uma pluralidade nas atividades econômicas, em destaque produções minerárias e agropecuárias, possuindo ainda a segunda maior população do Brasil.

Dito isto, os desafios associados à elaboração do PMSH foram consideráveis, tanto para a empresa responsável pelo desenvolvimento do plano quanto para o Comitê Gestor. Com temas tão diversos, que incluíram assuntos desde saneamento básico e áreas prioritárias para conservação de mananciais, e ainda a necessidade de conscientização da população da importância do plano atualmente em desenvolvimento para o estado. E, por serem temas transversais, houve o envolvimento de diversas áreas dentro do Sisema, o que resultou em atrasos nas entregas devido a necessidade de ajustes de metodologia, aprimoramento no banco de dados e, principalmente, na organização das múltiplas atividades de cada setor, juntamente com as análises dos produtos entregues.

5 CONCLUSÕES

Este artigo investiga os processos de desenvolvimento do PMSH, iniciativa de prioridade do governo de Minas Gerais, os desafios relacionados ao cumprimento dos prazos, os resultados encontrados decorrentes da execução dos produtos e as complexidades da gestão juntamente com os esforços para a efetividade do plano.

Dessa forma, os resultados apontam que os produtos já concluídos obtiveram um desempenho positivo, levando em conta seus objetivos e o nível de complexidade para elaboração. Como exemplo, o Produto 2, que compreende seis relatórios, onde já foram entregues quatro deles. Eles abordam os estudos de oferta e demanda hídrica, saneamento básico, eventos extremos, fatores de pressão que exercem influência na qualidade da água, obras estruturantes e não estruturantes e ainda áreas prioritárias para conservação e restauração importantes para a segurança hídrica compõem a proposta de mapeamento de áreas prioritárias. As ações de

comunicação social que têm trazido efeitos importantes a partir dos espaços de diálogo e de troca de conhecimentos criado por meio das oficinas, eventos e reuniões, articulando com os atores envolvidos na temática de recurso hídricos para a construção de um plano participativo e que atenda toda a sociedade.

A apresentação do PMSH e os resultados desta pesquisa corroboram com a promoção do conhecimento da elaboração do plano e da relevância que leva para a sociedade, por propor a revitalização das bacias hidrográficas com a conservação, restauração da cobertura vegetal, com ações estruturantes e não estruturantes, controle da poluição, de modo a manter a quantidade e qualidade das águas. Destaca também a necessidade da participação e colaboração em todos os âmbitos para o sucesso do plano, evidenciando os desafios, como o acesso a qualidade de dados confiáveis e atualizados, o controle dos prazos de entrega, a comunicação com a sociedade e a complexidade de gerir um projeto de tamanho impacto.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: segurança hídrica**, 2021. Disponível em: <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/capitulos/seguranca-hidrica>. Acesso em: 19 set. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Plano Nacional de Segurança Hídrica**. Brasília: DF, 2019. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>. Acesso em: 19 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=470365. Acesso em: 19 set. 2023.

COOK, C.; BAKKER, K. Water security: debating an emerging paradigm, 2012. **Global Environmental Change**, Amsterdam, v. 22, n. 1, p. 94-102, 2012. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2011.10.01. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378011001804>. Acesso em: 19 set. 2023.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (Minas Gerais). **Deliberação Normativa CERH n. 65, de 18 junho de 2020**. Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reúso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52040>. Acesso em: 07 mar. 2024.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP. **GWP strategy towards 2020: a water secure world**, 2014a. Disponível em: https://www.gwp.org/globalassets/global/about-gwp/strategic-documents/gwp_strategy_towards_2020.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Gestão de bacias hidrográficas: critérios para definição de áreas prioritárias para revitalização**. Belo Horizonte: Igam, 2018. Disponível em: <http://repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/2763>. Acesso em: 30 jun. 2023.

MELO, M. C; JOHNSON, R. M. F. O conceito emergente de segurança hídrica, **Sustentare**, Três Corações, v. 1, n. 1, p. 72-92, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5892/st.v1i1.4325>. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/sustentare/article/view/4325>. Acesso em: 19 set. 2023.

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. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>. Acesso em: 19 set. 2023.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Fundação Estadual de Meio Ambiente; Instituto Estadual de Florestas; Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Resolução conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.147, de 7 de Junho de 2022**. Dispõe sobre a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e seu Comitê Gestor e estabelece o trâmite para o encaminhamento de dados geoespaciais digitais vetoriais e suas especificações técnicas, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=55963>. Acesso em: 29 set. 2023.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Fundação Estadual de Meio Ambiente; Instituto Estadual de Florestas; Instituto Mineiro de Gestão das Águas; Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário. **Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM/ARSAE 2848/2019 de 19 de outubro de 2019**. Institui o Comitê Gestor do Programa Estratégico de Segurança Hídrica e Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais – Somos Todos água e demais providências no âmbito do Sistema Estadual de Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49863>. Acesso em: 29 set. 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 29 set. 2023.

SOMOS Todos Água. Disponível em: <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/index.php/sem-categoria/452-somos-todos-aguas>. Acesso em: 05 mar. 2024.

UN-WATER. **Water security and the global water agenda**. Gênova: UN-Water, 2013.

Disponível em:

http://www.unwater.org/app/uploads/2017/05/analytical_brief_oct2013_web.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.

VAN BEEK, E.; ARRIENS, W. L. *Water security: putting the concept into practice*. Stockholm: Global Water Partnership, 2014. (Tec background papers, n. 20). Disponível em: https://aquadoc.typepad.com/files/gwp_tec20_web.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.