

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA

**RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS DA UGRHI 01 - 2025
(ANO BASE 2024)**

31 de dezembro de 2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 01 - UGRHI-01.....	9
2.1. Mapa de caracterização da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos 01 - UGRHI-01	9
2.2. Características Hidrográficas da UGRHI-01	12
2.3. Recursos Hídricos Superficiais	14
2.4. Recursos Hídricos Subterrâneos	15
2.5. Unidades de Conservação da Bacia.....	15
2.6. Municípios que compõe a UGRHI-01.....	18
2.7. Síntese das Características Gerais da UGRHI-01	18
3. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA	20
3.1. Síntese da Disponibilidade Hídrica, Demanda das Águas e Balanço Hídrico.....	20
3.2. Síntese da Situação dos Recursos Hídricos – Saneamento Básico	22
3.3. Síntese da Situação dos Recursos Hídricos – Qualidade das águas superficiais	25
3.4. Síntese da Situação dos Recursos Hídricos – Qualidade das águas subterrâneas.....	26
3.5. Síntese das Atividades de Gestão dos Recursos Hídricos – CBH-SM.....	27
4. ANÁLISE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI	28
4.1. Dinâmica Socioeconômica - Dinâmica econômica	28
4.2. Dinâmica Socioeconômica - Dinâmica demográfica e social	32
4.3. Uso e ocupação do solo	36
4.4. Disponibilidade e Demanda dos Recursos Hídricos	37
5. SANEAMENTO	60
5.1. Abastecimento de água.....	60
5.2. Esgotamento Sanitário.....	68
5.3. Manejo de Resíduos Sólidos	73
5.4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	78
5.5. Qualidade das Águas.....	82
6. PARECER TÉCNICO E ANÁLISE CRÍTICAS DOS DADOS	100
6.1. Dinâmica Demográfica e Socioeconômica.....	102
6.2. Saneamento básico: abastecimento público e esgotamento sanitário	103
6.3. Manejo de Resíduos Sólidos	104
6.4. Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	105

6.5. Demandas de Uso da Água e Instrumento de Outorga.....	105
6.6. Disponibilidade hídrica	107
6.7. Balanço Hídrico.....	109
6.8. Qualidade das Águas.....	109
6.9. Outros aspectos relevantes	111
7. CONSIDERAÇÕES	112
7.1. Sobre a população flutuante.....	114
7.2. Sobre a Demanda e Disponibilidade de água.....	114
7.3. Sobre o Saneamento Básico: Esgotamento Sanitário / Abastecimento de Água / Drenagem Pluvial	116
7.4. Sobre a Qualidade da água.....	118
7.5. Plano de Ações 2025/2028.....	118
8. REFERÊNCIAS.....	126
8.1. Equipe Técnica.....	126
8.2. Bibliografia consultada	126
9. ANEXO	127

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório denominado Relatório de Situação 2025 é um instrumento aplicado à Gestão de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos-01 (UGRHI-01) e definido pela Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991, que estabelece normas orientadas à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Este instrumento tem como principal objetivo avaliar anualmente (ano calendário 2025 / ano base 2024) a eficácia do Plano de Bacias Hidrográficas e a gestão do mesmo pelo Comitê de Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira CBH-SM, no que se refere à evolução qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, fomentando a transparência à administração pública e fornecendo subsídios para orientar e promover ações efetivas pelos poderes executivos e legislativo nos âmbitos municipal, estadual e federal.

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos apresenta dados e avaliações sobre:

- I. Dados demográficos e socioeconômicos da UGRHI;
- II. O balanço entre disponibilidade e demanda;
- III. Saneamento Básico;
- IV. A avaliação da qualidade das águas;
- V. A avaliação da gestão dos Recursos Hídricos realizada pelo Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira, na execução de suas atribuições e dos programas e ações previstos no Plano de Ações e Investimentos PAPI no ano base de 2025;
- VI. A proposição de eventuais ajustes dos programas, cronogramas de obras e serviços e das necessidades financeiras previstas no Plano de Bacias Hidrográficas e no de Recursos Hídricos;
- VII. As decisões e orientações do Conselho Estadual e do Comitê de Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira - CBH-SM; e
- VIII. Conclusões a partir da identificação de tendências e criticidades.

Uma vez evidenciado ou diagnosticado a “Situação” real do estado das águas, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI-01, através de seu Comitê de gestão, apresenta orientações para melhor Gestão dos Recursos Hídricos que se refletem no conteúdo do Plano de Metas e Ações e Investimentos, através de desenvolvimento de projetos e empreendimento a serem incluídos na revisão do PAPI 2026/2027, que será apresentado em dezembro de 2025.

A revisão do PAPI 2026/2027 é de extrema importância para atender a notórias carências de dados e estudos referentes ao território das Bacias e SUB Bacias da UGRHI-01 e para implantação de projetos que beneficiem a manutenção e incremento dos recursos hídricos neste território.

As Câmaras Técnicas do CBH-SM em suas atribuições, realizaram várias reuniões visando analisar os dados e informações referentes aos indicadores de gestão que são atualizados para o ano base de 2024 e recebidos do SIMA/DRHi.

O objetivo final desta análise é identificar as áreas de gestão de recursos hídricos sob atribuição do CBH-SM (Demanda e Disponibilidade de Água, Saneamento Básico e Qualidade da Água) que demandam ações e projetos/empreendimentos e que poderão ser financiados para sua realização pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), segundo os Programas de Duração Continuada (PDCs) e as regras estabelecidas no Manual de Procedimentos Operacionais - MPO.

O FEHIDRO é a instância econômico-financeira do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), vinculado à Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL).

Seu objetivo é dar suporte à Política Estadual de Recursos Hídricos, por meio do financiamento de programas e ações na área de recursos hídricos, promovendo a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas. Esses programas e ações devem vincular-se diretamente às metas estabelecidas pelo Plano de Bacia Hidrográfica e estar em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH).

Anualmente os CBHs, com apoio em análises de Câmaras ou Grupos Técnicos, indicam para financiamento FEHIDRO os projetos e empreendimento prioritários, em conformidade com os respectivos Planos de Bacia e Planos de Ação e Programas de Investimento (PAPIs).

Para que o Relatório de Situação atinja seus objetivos, suas informações são apresentadas de modo sintético, promovendo maior alcance e compreensão pelos grupos gestores e do público em geral e mantém a utilização da Metodologia de Indicadores, conforme anos anteriores, resumindo informações dos Indicadores que melhor representam a situação dos Recursos Hídricos e da execução do Plano de Bacias da UGRHI-01.

Retomando, o foco da análise síntese da situação deve dar-se nas **três áreas de recursos hídricos, sempre em relação aos dados demográficos e socioeconômicos da bacia:**

- **Demanda e Disponibilidade de Água**
- **Saneamento Básico**
- **Qualidade da Água**

Cabe ressaltar que, no que tange ao fornecimento de água bem como saneamento básico, subitem esgotamento sanitário, esses temas passaram a ser tratados por região (URAE – Unidades Regionais de Água e Esgoto) e não mais individuais por município.

Assim, os projetos sobre saneamento rural previstos no PAPI passaram a ser substituídos pelos projetos de Revisão do Plano de Resíduos Sólidos, enquanto os temas de esgotamento sanitário e distribuição de água potável passaram a ser examinados a nível regional através de plano Regional de água e esgoto, a ser elaborado.

Este novo cenário, que incluiu a privatização da concessionária de abastecimento na região, determinou, outrossim, as alterações no MPO, resultando em vedação a financiamentos na modalidade “não reembolsável” para as temáticas de distribuição de água potável e tratamento de esgoto.

Nesse sentido a missão do CBH-SM será a de acompanhar e cobrar a universalização da distribuição de água e coleta e tratamento de esgoto na bacia junto à URAE competente que, para os Municípios da UGRHI-01 é a URAE-1, agrupamento 3.

A elaboração do Relatório de Situação da Bacia é um processo que compreende, além da análise da evolução dos indicadores de situação dos recursos hídricos da bacia, uma análise da gestão do comitê CBH-SM no desempenho de suas atribuições na UGRHI-01.

Além de essencial para divulgar a situação dos recursos hídricos e os avanços na gestão, deve ser encarado como um processo de reflexão que norteia o planejamento e as ações a serem implementadas na UGRHI-01 através de seu Plano de Bacia Hidrográfica.

Os 3 municípios integrantes da UGRHI-01 têm características populacionais e socioeconômicas bastante diferentes, foram adotadas as conclusões e recomendações do Plano de Bacia Hidrográfica - PBH revisão de 2025, que é o estudo mais atualizado disponível.

O Relatório de Situação também é base para revisão do plano de Metas e Ações e PAPI 2026/2027.

O presente Relatório de Situação foi elaborado por um Grupo de Trabalho coordenado pela CT- PAI, com participação de membros de todas as Câmaras Técnicas.

O documento foi elaborado a partir da compilação e formatação dos dados disponibilizados aos Comitês de Bacias Hidrográficas pela CRHi, bem como outras fontes de dados oficiais de interesse para o delineamento adequado de cenários.

Neste relatório, a estruturação dos Indicadores segue o modelo adotado pela CRHi, da Subsecretaria de Recursos Hídricos e Saneamento da SEMIL, denominado FPEIR, que, por sua amplitude e por ser o usado pela European Environment Agency - EEA na elaboração de relatórios de Avaliação do Ambiente Europeu, traduz se na exata adequação aos recursos hídricos.

Os indicadores são a representação quantitativa de informações que são necessárias e úteis para a tomada de decisão e são projetados para simplificar a informação sobre fenômenos complexos de modo a melhorar sua compreensão.

Para a avaliação ambiental, a adoção de indicadores visa resumir a informação de caráter técnico-científico, para transmiti-la de forma sintética, preservando o essencial dos dados originais e utilizando apenas as variáveis que melhor servem aos objetivos, e não todas as que podem ser medidas ou analisadas. Assim, a informação pode ser mais facilmente compreendida por parte de gestores, políticos, grupos de interesse e pelo público em geral.

Neste relatório, ao início de cada capítulo, são apresentados os “Quadros Síntese”, com os parâmetros/indicadores dos recursos hídricos, suas tendências, áreas críticas e demais aspectos relevantes.

Para a gestão de recursos hídricos o uso de indicadores tem se mostrado particularmente eficiente, por permitir maior objetividade e sistematização da informação e por facilitar o monitoramento e a avaliação periódica, em um contexto em que as situações se processam em horizontes temporais de médio prazo, como é o caso dos Planos de Bacias Hidrográficas, uma vez que a comparação entre diferentes períodos é mais simples e efetiva.

Para melhor entendimento e visualização da correlação entre os indicadores, o fluxograma da Figura 1, revela, de forma sintética, a sinergia teórica entre estes.

Relacionamos a seguir os indicadores e suas definições:

- **FORÇA MOTRIZ** – atividade humana que gera pressão sobre os recursos hídricos da bacia.
- **PRESSÃO** – ações diretas sobre os recursos hídricos, resultantes das atividades humanas desenvolvidas na bacia.
- **ESTADO** – situação dos recursos hídricos na bacia, em termos de qualidade e quantidade.
- **IMPACTO** – consequências negativas decorrentes da situação dos recursos hídricos na bacia.
- **RESPOSTA** – ações da sociedade em face da situação dos recursos hídricos na bacia

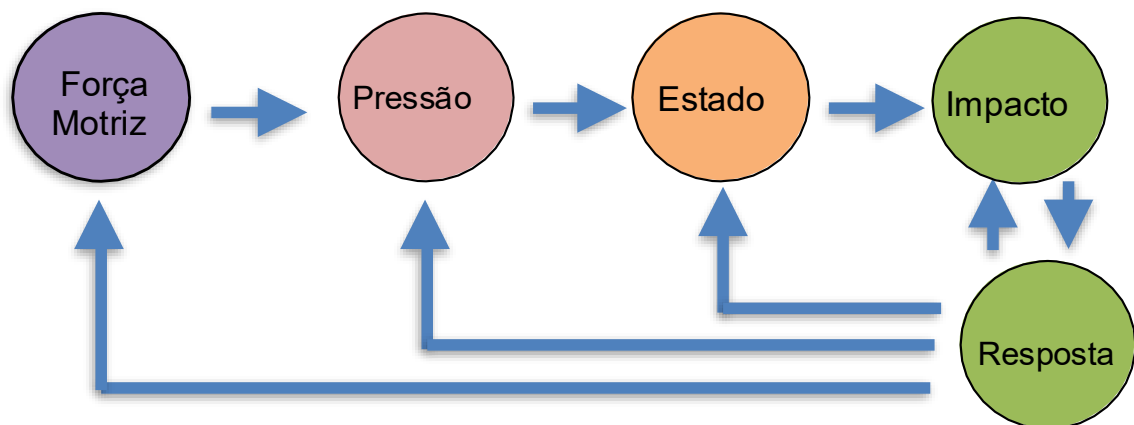


Figura 1: Estrutura de Indicadores - Adaptado do modelo de Agência Ambiental Europeia.

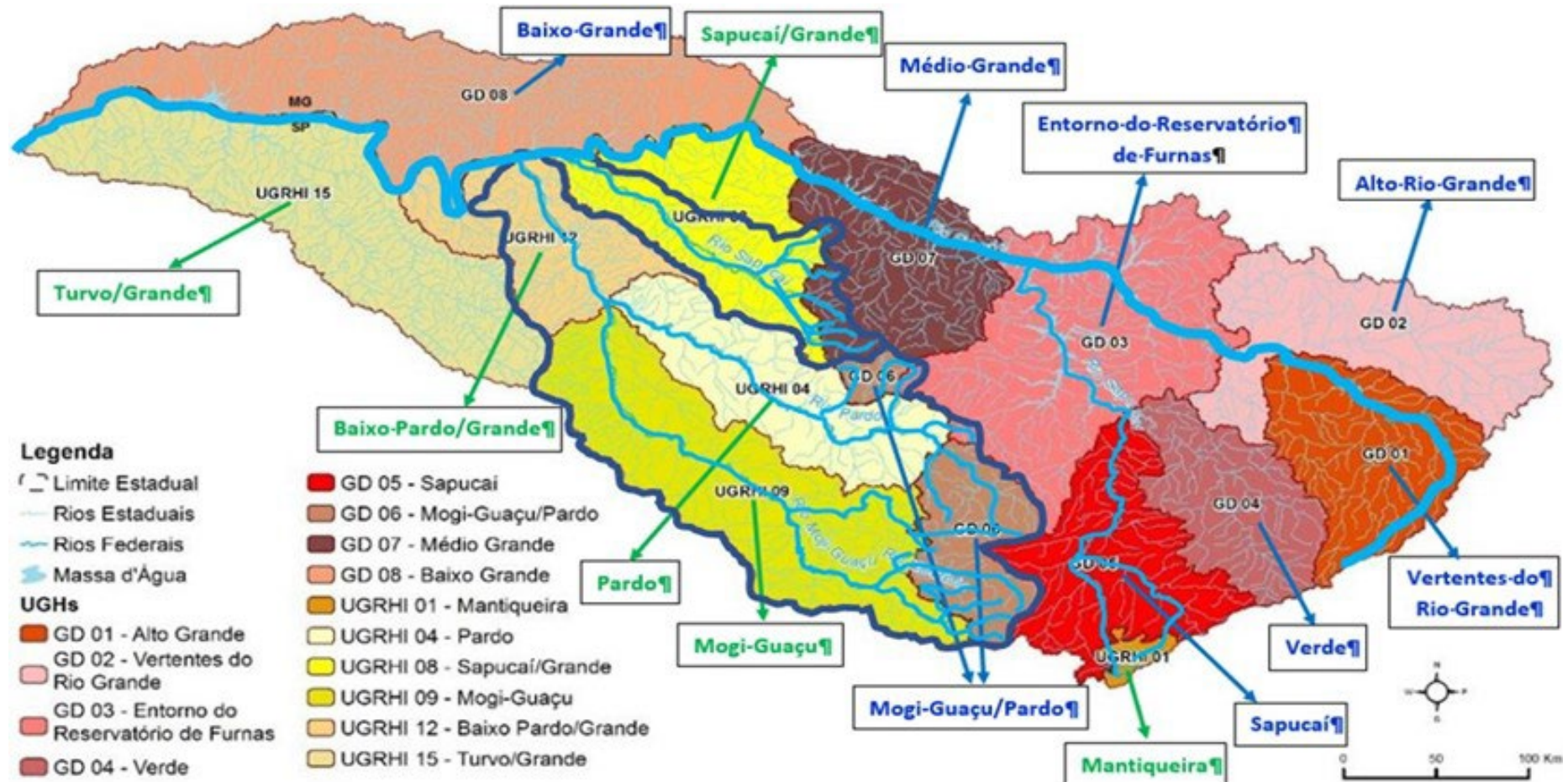
A unidade está inserida na Bacia Federal do Rio Grande, conforme apresentado na Figura 3.

A questão do domínio federal parcial das águas é um ponto importante, mas ainda pouco notado, dentro do âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí-Mirim (CBH- SM). No caso do Rio Sapucaí-Mirim, há uma interação evidente entre os estados, pois o rio nasce em Minas Gerais, atravessa a área urbana de Sapucaí-Mirim (MG), entra no Estado de São Paulo, passando pela área urbana de São Bento do Sapucaí (SP), e retorna para Minas Gerais, seguindo dentro da bacia do Rio Grande rumo ao norte-noroeste.

Essa situação de domínio das águas está intimamente relacionada a várias questões, como outorga, cobrança, qualidade das águas para determinados usos, monitoramento e ações de gestão conjunta entre os estados.

O desconhecimento dessa dinâmica na UGRHI- 01 aponta para a necessidade de uma ação priorizada neste plano, com o objetivo de detalhar a rede de drenagem, mapear o domínio das águas (se federal ou estadual) dos corpos d'água e promover a interação entre os estados de São Paulo e Minas Gerais.

Figura 3: Bacia Hidrográfica Federal do Rio Grande.



2.2. Características Hidrográficas da UGRHI-01

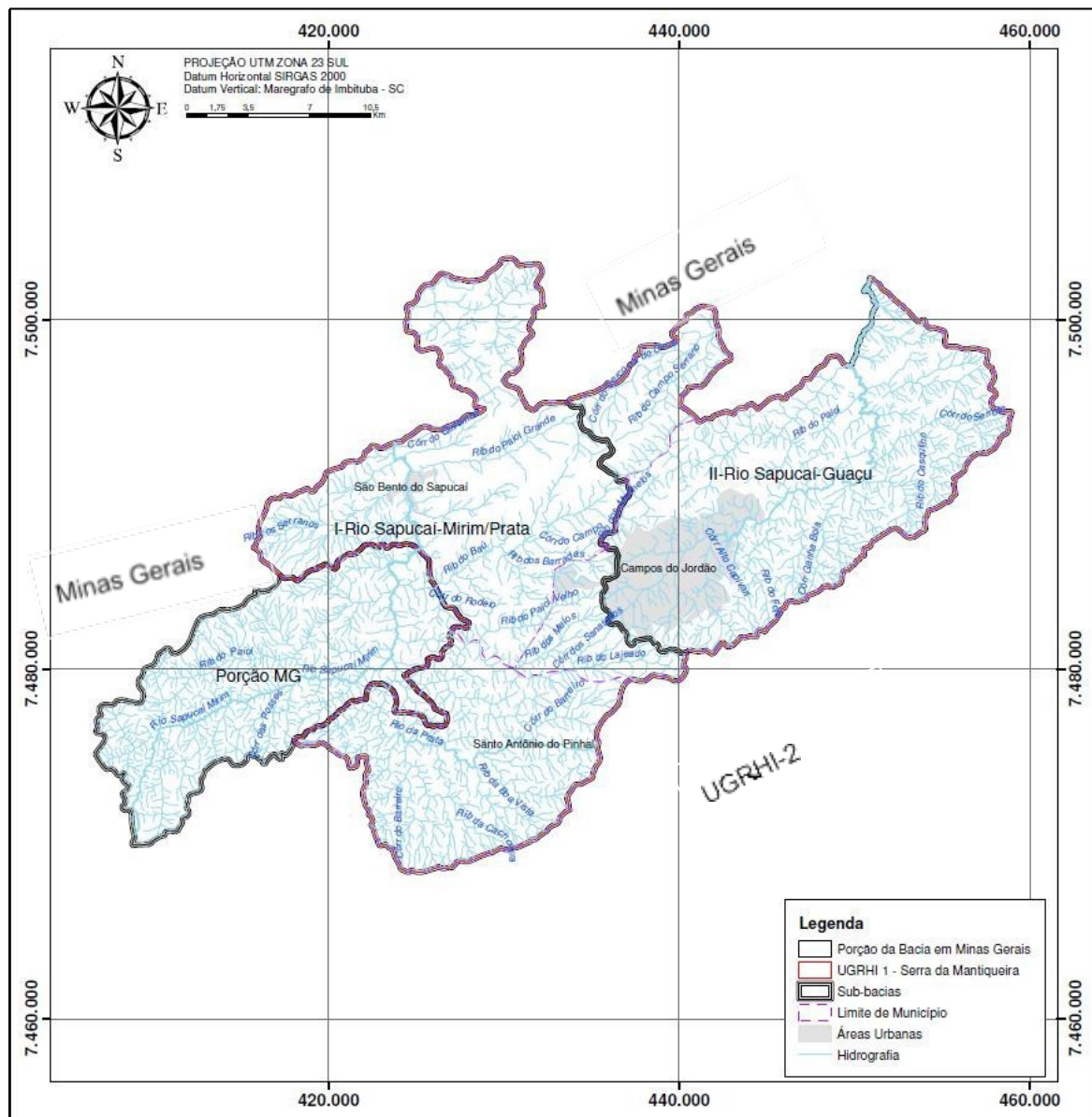


Figura 4: Mapa das Sub Bacias Sapucaí Guaçu e Sapucaí Mirim-Prata.

A UGRHI-01 pode ser dividida em 2 grandes bacias, Figura 5, para melhor caracterização:

- Bacia do rio Sapucaí-Guaçu possui uma área de 289,27 Km², ocupando 42,79 % da UGRHI-01, e aproximadamente 90% da área está inserida do município de Campos do Jordão; os outros 10% em São Bento do Sapucaí.
- Bacia do rio Sapucaí-Mirim/Prata apresenta área de 386,85 Km², ocupando 57,21 % da UGRHI-01, e corresponde à totalidade do município de Santo Antônio do Pinhal, 90% do território de São Bento do Sapucaí e apenas 10% de Campos do Jordão

Esta separação das bacias que irrigam os municípios deve ser considerada quando da análise da situação e gestão dos recursos hídricos da UGRHI-01, já que a demanda de água entre os municípios é bastante desigual, tanto devido a densidade demográfica como pelo nível de urbanização.

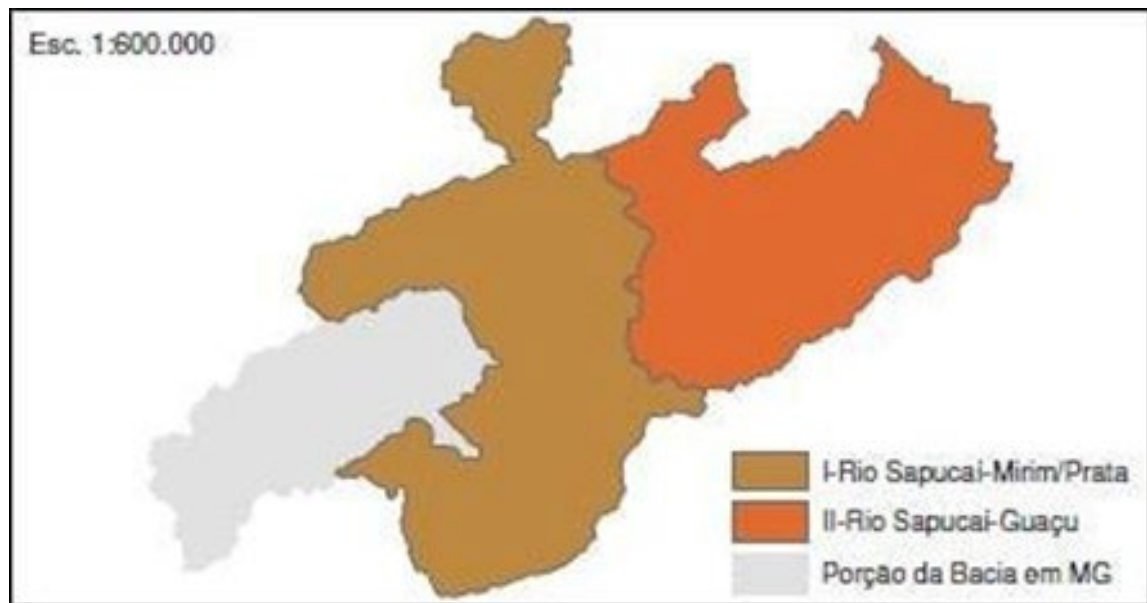


Figura 5: Bacias dos rios Sapucaí-Guaçu e Sapucaí-Mirim/Prata.

As diferenças socioeconômicas também devem ser consideradas na análise da situação individual dos parâmetros de qualificação dos recursos hídricos de cada município.

A composição hidrográfica da UGRHI-01 é subdividida em 3 sub bacias localizadas em cada um dos 3 municípios. Para melhor detalhamento e visando a melhor gestão dos recursos hídricos, as sub-bacias podem ser divididas em microbacias conforme apresentado na Figura abaixo.



Figura 6: Mapa das Microbacias da UGRHI-01.

2.3. Recursos Hídricos Superficiais

Em Campos do Jordão, o Rio Capivari é o principal curso d'água da malha urbana, e recebe diversos afluentes importantes, como o rio Abernóssia, o ribeirão do Imbiri, o ribeirão das Perdizes, o ribeirão do Fojo, e os córregos Piracuama, Mato Grosso, e Homem Morto.

Após receber essas águas, o Capivari passa a ser denominado rio Sapucaí-Guaçu e continua a receber outros afluentes dentro do município, como o ribeirão da Ferradura, Canhambora, Campo do Meio, Galharada, Coxim, Marmelos e Paiol. O rio segue até o limite com Minas Gerais, onde se torna o Rio Sapucaí e avança até o reservatório de Furnas, a cerca de 150 km da UGRHI-01.

Na extremidade sudoeste de Campos do Jordão, na vertente do Rio Sapucaí-Mirim, há os ribeirões Barrados, Paiol Velho, Melos, e Lajeado, que também passam pelos municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí.

A bacia hidrográfica do ribeirão do Lajeado é única entre as principais bacias da UGRHI-01, abrangendo os três municípios (incluindo o Distrito de José da Rosa) e uma pequena área em Minas Gerais, onde o ribeirão deságua no Rio Preto Grande, que por sua vez deságua no Rio Sapucaí-Mirim.

Em Santo Antônio do Pinhal, o rio da Prata é o principal curso d'água da malha urbana, com os afluentes ribeirão da Cachoeira, ribeirão da Boa Vista, e os

córregos Pico Agudo, Barreiro e Barreirinho. O rio da Prata se junta ao córrego da Guarda Velha, formando o Rio Preto Grande.

Já o Rio Sapucaí-Mirim tem sua nascente em Minas Gerais, mas recebe águas de rios que nascem em território paulista, como o Rio Preto Grande e o ribeirão do Baú, antes de voltar a atravessar São Bento do Sapucaí.

Em São Bento do Sapucaí, o Sapucaí-Mirim recebe águas de diversos córregos e ribeirões, incluindo Monjolinho, Pinheiros, Quilombo, Serranos, e Paiol Grande, antes de seguir novamente para Minas Gerais e desaguar no Rio Sapucaí em Pouso Alegre.

No município de São Bento do Sapucaí, há também as pequenas bacias do córrego da Bocaina e seus afluentes, que se dirigem para Minas Gerais dentro da vertente do Rio Sapucaí-Mirim, além do ribeirão do Campo Serrano, que adentra em território mineiro na vertente do Rio Sapucaí (Sapucaí-Guaçu).

2.4. Recursos Hídricos Subterrâneos

Os recursos hídricos subterrâneos representam uma parte fundamental do ciclo da água, ocorrendo abaixo da superfície terrestre.

Eles preenchem os poros ou vazios das rochas sedimentares, ou ainda as fraturas e fissuras das rochas mais compactas.

Sua presença é essencial para a manutenção da umidade do solo, o fluxo contínuo dos rios, lagos e brejos, e o abastecimento de águas superficiais durante períodos de seca.

As águas subterrâneas, nem sempre corretamente consideradas ou denominadas, constituem recursos hídricos do subsolo que são extremamente importantes. Elas garantem a alimentação e fluxos dos cursos d'água superficiais ao longo do ano.

Entretanto, nem todas as formações geológicas possuem a capacidade de permitir a extração de água subterrânea em quantidades suficientes ou adequadas para consumo ou outros usos. Isso se deve às características das rochas, como porosidade e permeabilidade.

2.5. Unidades de Conservação da Bacia

O objetivo primordial de uma Unidade de Conservação – UC é a conservação de processos naturais e da biodiversidade, orientando o desenvolvimento, adequando às várias atividades humanas às características ambientais da área, podendo ser de Proteção Integral ou de Uso sustentável.

As atividades e usos desenvolvidos estão sujeitos a um disciplinamento específico de acordo com os Planos de Manejos de cada unidade.

A figura abaixo identifica a localização das Áreas de Proteção Ambiental inseridas no território da UGRHI-01.

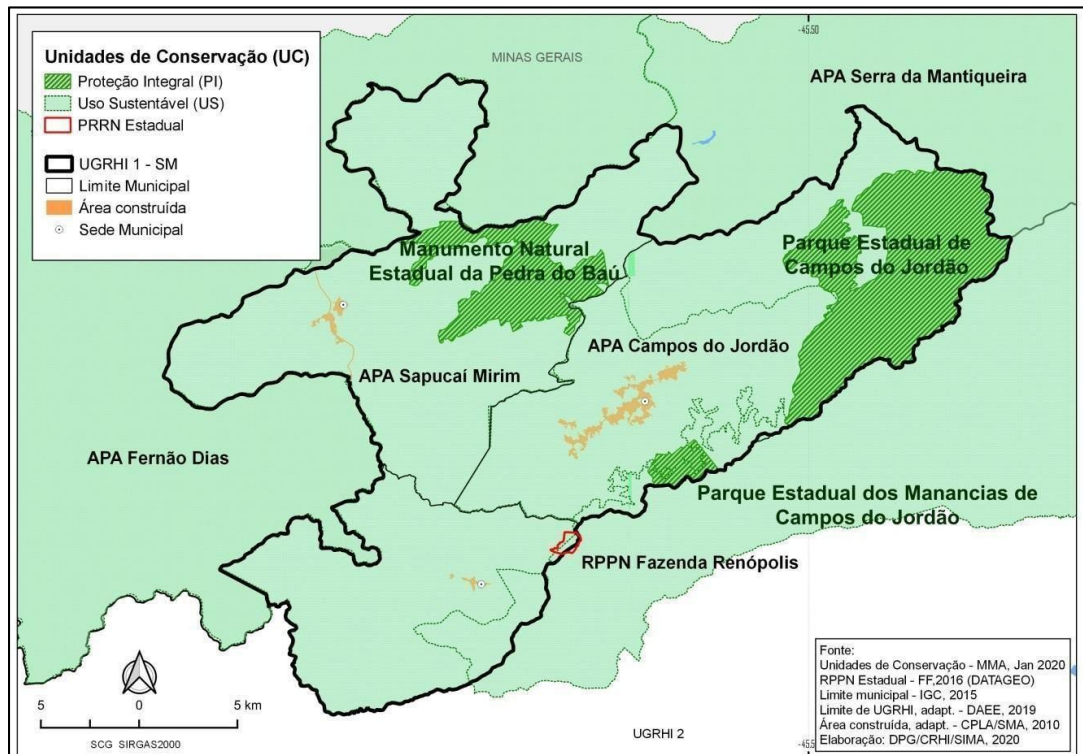


Figura 7: Localização das Áreas de Proteção Ambiental da UGRHI-01.

Fazem parte do território: a APA Federal da Mantiqueira, a APA Estadual de Campos do Jordão, a APA Estadual Sapucaí Mirim, o Parque Estadual de Campos do Jordão, Parque Estadual dos Mananciais de Campos do Jordão, o Monumento Natural Estadual da Pedra do Baú - MONA, RPPN Fazenda Renópolis e RPPN Pedra do Baú.

A tabela abaixo informa a existência ou não de Plano de Manejo das UCs presentes na região. Na APA federal Serra da Mantiqueira, está incluído 100 % do município de São Bento do Sapucaí, 67 % do município de Campos do Jordão e 15 % do município de Santo Antônio do Pinhal.

Nome da Unidade de Conservação	Ano de criação	Plano de Manejo
APA Federal da Mantiqueira	1985	Sim
APA Estadual de Campos do Jordão	1984	Não
APA Estadual Sapucaí Mirim	1998	Não
Parque Estadual de Campos do Jordão (a mais antiga do estado)	1940	Sim
Parque Estadual dos Manaciais	1993	Sim
Monumento Natural Estadual Pedra do Baú	2010	Não
RPPN Renópolis	2011	Sim
RPPN Trans Baú (Sítio São Joaquim I)	2024	Em elaboração

Tabela 1: Plano de Manejo da UCs presentes na região.

Os municípios também estão 100 % incluídos nas APAs estaduais Campos do Jordão e Sapucaí Mirim.

Infelizmente, até o momento não foram elaborados os Planos de Manejo das APAS de Sapucaí Mirim e de Campos de Jordão, em que pese tenham sido criadas no século passado.

Digno de nota que, apesar da sobreposição de diferentes unidades de conservação, a análise das fitofisionomias indica que, da área de vegetação nativa, apenas 40,6 % possui grau de conservação avançado.

Outro aspecto negativo é que apesar da área ser cortada por diversos cursos de água, apenas 1 hectare é considerado como formação pioneira de influência fluvial, isto porque a urbanização vem historicamente ocorrendo em áreas de APP (área de preservação permanente) ao longo das margens dos rios e nas áreas brejosas. A tabela abaixo resume estas informações, obtidas no levantamento florestal do estado de São Paulo, edição de 2022.

Fitofisionomia	Grau de conservação	Hectares	%
Floresta Estacional Semidecidual	Médio	1.394	3,6
Floresta Ombrófila Densa	Avançado	3.187	8,3
Floresta Ombrófila Densa	Médio	6.311	16,5
Floresta Ombrófila Mista	Avançado	12.341	32,3
Floresta Ombrófila Mista	Médio	12.998	34,0
Formação Pioneira com influência fluvial		1	0,0
Refúgio Ecológico	Médio	1.966	5,1

Tabela 2: Levantamento florestal do estado de São Paulo, edição de 2022.

2.6. Municípios que compõe a UGRHI-01

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-01) é composta por três municípios com sede na Bacia Hidrográfica: Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal.

O Quadro abaixo apresenta a relação dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica da Serra da Mantiqueira.

Quadro 1: Municípios inseridos nas Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira.

UGRHI	Municípios	Totalmente contido na UGRHI-01	Área parcialmente contida em UGRHI adjacente	
			Área Urbana	Área Rural
UGRHI-01	Campos do Jordão	Sim	Não	Não
	Santo Antônio do Pinhal	Sim	Não	Não
	São Bento do Sapucaí	Sim	Não	Não

Com uma população estimada em 65.701 habitantes (IBGE 2023) e área de 674,6 km², a bacia está totalmente inserida nas Áreas de Proteção Ambiental estadual Campos do Jordão e Sapucaí Mirim e na APA federal Serra da Mantiqueira.

2.7. Síntese das Características Gerais da UGRHI-01

O Quadro 2 apresenta um panorama detalhado da UGRHI-01, abrangendo aspectos essenciais como população, área territorial, hidrografia, disponibilidade hídrica, atividades econômicas, vegetação remanescente e áreas protegidas.

Quadro 2 - Características gerais da UGRHI-01.

Características Gerais			
População	Total (2023)	Urbana (2023)	Rural (2023)
	65.701 hab.	57.579 hab.	8.122 hab.
Área	Área territorial	Área de drenagem	
	674,6 km²	674,6 km²	
Principais rios e reservatórios	Rios: Sapucaí-Guaçu, Sapucaí-Mirim, Capivari, Abernóssia e da Prata. Ribeirões: do Imbiri, das Perdizes, do Fojo, da Ferradura, Canhambora, Campo do Meio, Galharada, do Coxim, dos Marmelos, do Paiol, dos Barrados, do Paiol Velho, dos Melos, do Lajeado, da Cachoeira, da Boa Vista, dos Serranos e do Paiol Grande. Córregos: Piracuama, Mato Grosso, do Homem Morto, do Pico Agudo, Barreiro, Barreirando, do Monjolinho, Pinheiros e do Quilombo.		
Aquíferos livres	Cristalino Fraturado com origem no Pré-Cambriano		
Principais mananciais superficiais	Rio da Prata, Ribeirões do Salto, das Perdizes, do Fojo e do Paiol Grande		
Disponibilidade hídrica superficial	Vazão média (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão (Q _{95%})
	22 m³/s	7 m³/s	10 m³/s
Disponibilidade hídrica subterrânea	Reserva Explotável		
	3 m³/s		
Principais atividades econômicas	A atividade econômica predominante é a prestação de serviços decorrentes do turismo bastante intenso durante finais de semana, feriados e nos meses de inverno. Nesta atividade destaca- se o setor hoteleiro desde grandes hotéis, bem como pousadas e residências para locação. Em decorrência desta característica turística da região, existe muitos restaurantes localizados nas áreas urbana e rural dos municípios. Em todos os municípios existem pequenas indústrias de fabricação de doces, geleias, malharias, cervejaria e artesanato. A extração de água mineral e a agricultura familiar também constituem atividades econômicas importantes para a região com maior peso para os municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal.		
Cobertura Vegetal	Possui, de acordo com dados de 2022 disponibilizados pelo SIGRI, 67.683 hectares de vegetação, sendo 38.199 hectares de vegetação nativa o que corresponde a 56,4% da vegetação total. Sendo 19.998 hectares da fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista em estágio Médio de Conservação o que corresponde a 34% do total.		
Áreas protegidas	Unidades de Conservação de Proteção Integral		
	MoNa da Pedra do Baú; PE Campos do Jordão; PE dos Mananciais de Campos do Jordão, APA Sapucaí Mirim, APA Campos do Jordão.		
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável		
	APA Campos do Jordão; APA da Serra da Mantiqueira; APA Sapucaí-Mirim; RPPN Fazenda Renópolis; RPPN da Pedra do Baú		

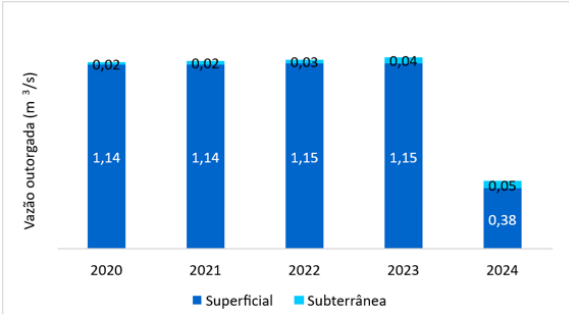
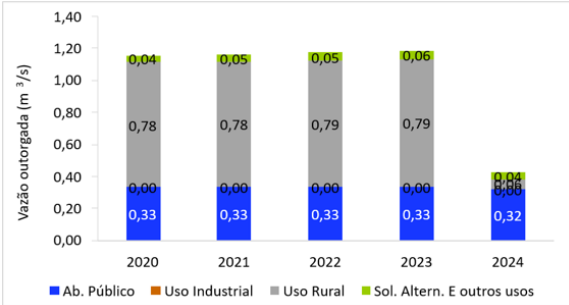
Legenda: APA - Área de Proteção Ambiental; MoNa - Monumento Natural; PE - Parque Estadual; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

3. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA

3.1. Síntese da Disponibilidade Hídrica, Demanda das Águas e Balanço Hídrico.

O Quadro 3 apresenta a Síntese da Disponibilidade Hídrica, Demanda das Águas e Balanço Hídricos na UGRHI-01.

Quadro 3 - Quadro Síntese da Situação dos Recursos Hídricos - Disponibilidade e Demanda dos Recursos Hídricos.

Disponibilidade das águas					
Parâmetros	2020	2021	2022	2023	2024
Disponibilidade <i>per capita</i> - Vazão média em relação à população total (m³/hab.ano) SEM CONSIDERAR A POPULAÇÃO FLUTUANTE	10.312,62	10.280,08	10.247,73	10.559,84	s/d
Demanda de água					
Parâmetros	Situação				
Vazão outorgada de água - Tipo e Finalidade (m³/s)					
					
Vazão outorgada de água em rios de domínio da União (m³/s)	2020	2021	2022	2023	2024
	0,015	0,033	0,020	0,020	0,020
Balanço					
Parâmetros	2020	2021	2022	2023	2024
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	5,2	5,3	5,3	5,4	1,9
Vazão outorgada total em relação à Q _{95%} (%)	11,5	11,6	11,7	11,9	4,2
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7,10}) (%)	16,3	16,3	16,4	16,4	5,4
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis (%)	0,5	0,7	0,9	1,3	1,5
Síntese da Situação e Orientações para gestão: Disponibilidade das águas, Demanda de água e Balanço					
- O indicador de disponibilidade per capita vazão mts3/ habitante / ano considera somente o número de habitantes da população residente e indica uma vazão considerada boa (10589,4					

mts3/hab/ano frente a vazão de referência crítica de 2500 mts3/hab/ano) sendo também a vazão média da Bacia, porém ao considerar a população flutuante que pode chegar a 3 x o número da residente em vários períodos do ano, este indicador se aproxima da vazão crítica em algumas sub bacias. Ações no sentido de recuperação destes mananciais e nascentes estarão na revisão do PAPI para o período 2026/2027.

- **Indicador Vazão outorgada de água - Tipo e Finalidade (m3/s)** apresenta na série histórica um volume Uso Rural de (0,79 mts3/s), mais de 2X o volume do abastecimento público e outorgado no município de Campos do Jordão, o qual tem somente 0,6 % de seu território declarado como área rural. Deve se atentar que nas informações destes parâmetros de 2024 recebidos da SP Águas, este indicador não apresentou os volumes referentes a Campos do Jordão. Em estudo realizado na elaboração do Plano de Bacias o que demandou análise específica nas outorgas concedidas neste território e devido a abrupta redução deste volume nos dados apresentados para o ano de 2024, e após consulta a dados de outorga solicitamos a SP Águas obteve se a informação que os volumes das outorgas historicamente cadastrados como tipo de uso rural, eram para outorgados de tipo recreação e paisagismo porém o uso real destas outorgas e para Extração de água mineral no município de Campos do Jordão, o que indica grande inconsistência na base de dados de outorgas da SP Águas.
- **Os indicadores Vazão outorgada total em relação à vazão média (%) e Vazão outorgada total em relação à Q95% (%)** apresentam valores em 2024 muito menores que toda a série histórica devido a inconsistência de dados do sistema de cadastro de outorgas da SP Águas (conforme Comunicado da Diretoria de Recursos Hídricos da SP Águas, constante no documento *Informações Gerais RS_base2024 – “Adequações na base de dados das outorgas estaduais”, 2025*) e demanda esclarecimentos quanto a sua confiabilidade atual ou dados de anos anteriores a 2024.
- **As orientações para gestão da Disponibilidade das águas, Demanda de água e Balanço hídrico demandam ações e investimentos no sistema de cadastro de outorgas / critérios, fiscalização e revisão dos parâmetros de referência. O CBH-SM deve atuar junto a SP Águas com ação institucional e também com possibilidade de recurso FEHIDRO o PAPI 2026/2027 para projeto de aperfeiçoamento dos critérios de outorga e atualização de cadastro e melhoria no processo de fiscalização.**

Faixas de referência:

Disponibilidade per capita - Vazão média em relação à população total (m³/hab.ano)	Classificação
> 2500 m³/hab.ano	
entre 1500 e 2500 m³/hab.ano	
< 1500 m³/hab.ano	

- Vazão outorgada total em relação à Q ₉₅ % (%) - Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7,10}) (%) - Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	Classificação
≤ 5%	
> 5 % e ≤ 30%	
> 30 % e ≤ 50%	
> 50 % e ≤ 100%	
> 100%	

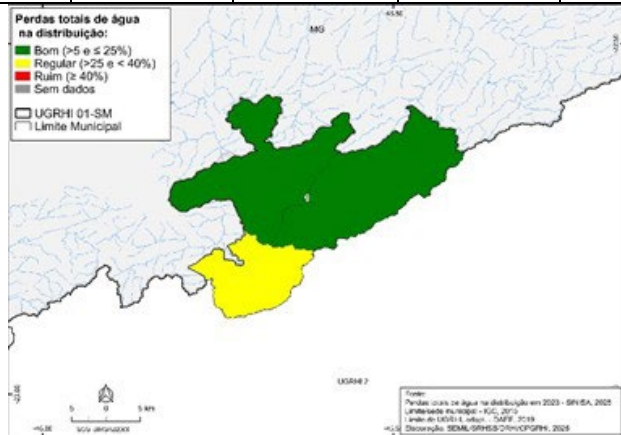
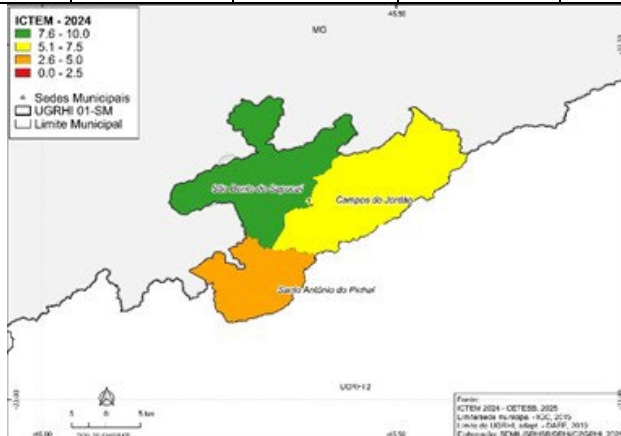
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	Classificação
≤ 2,5%	
> 2,5 % e ≤ 15%	
> 15 % e ≤ 25%	
> 25% e ≤ 50%	
> 50%	

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

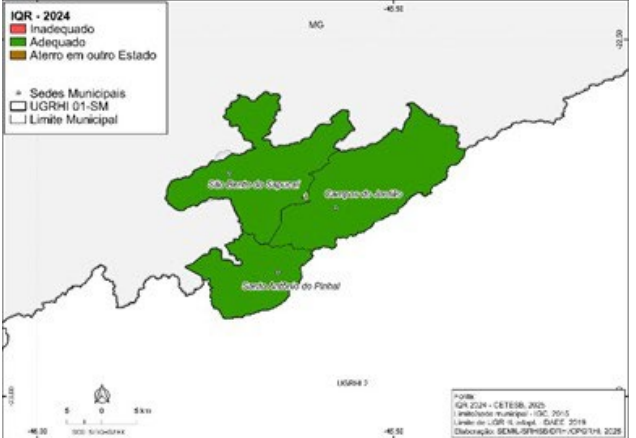
3.2. Síntese da Situação dos Recursos Hídricos – Saneamento Básico

O Quadro 4 apresenta a Síntese da Situação dos Recursos Hídricos: Saneamento básico na UGRHI-01.

Quadro 4: Quadro Síntese da Situação dos Recursos Hídricos – Saneamento básico.


Saneamento básico - Abastecimento de água					
Parâmetros	2019	2020	2021	2022	2023
Índice de atendimento urbano de água (%)	67,5	68,3	68,8	S/D	71,1
Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)					
Síntese da Situação e Orientações para gestão					
<p>O índice de abastecimento médio urbano da UGRHI-01 tem avaliação “ruim” (abaixo de 80 %) com pequena melhora comparado ao ano de 2019. Demonstra a urgência e prioridade dos investimentos dos 3 municípios e governo estadual através do programa de regionalização do saneamento básico através das Unidades Regionais de Abastecimento de água e Esgotamento sanitário URAEs. Somente o município de Campos do Jordão tem índice “regular” (> 80% < 95%).</p>					
Saneamento básico - Esgotamento sanitário					
	2020	2021	2022	2023	2024
Esgoto coletado * (%)	55,7	55,7	56,1	56,7	53,6
Esgoto tratado * (%)	53,9	53,9	56,1	56,7	53,6
Esgoto reduzido * (%)	51,3	51,3	51,6	51,3	48,5
Esgoto remanescente * (kg DBO _{5,20} /dia)	1.615	1.623	1.612	1.487	1.607
ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município					
Síntese da Situação e Orientações para gestão					

Todos os indicadores de esgotamento sanitário da UGRHI-01 apresentam classificação regular e muita próxima do nível mínimo desta classificação, que é 50 % (abaixo de 50 % indica nível ruim). Este indicador avalia somente as áreas urbanas dos municípios e não considera a área rural. Porém deve se fazer análise dos indicadores individualmente para cada município, vide o indicador ICTEM pois São Bento do Sapucaí tem índice BOM, Campos do Jordão está em REGULAR e Santo Antônio do Pinhal em situação RUIM. Observa-se uma manutenção destes índices nos últimos 5 anos, não havendo melhora na situação o que demonstra a necessidade de priorizar investimentos que dependem do programa estadual URAE, pois os 3 municípios aderiram ao programa no qual a concessionária do serviço é a SABESP.

Saneamento básico - Manejo de resíduos sólidos					
	2020	2021	2022	2023	2024
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como adequado (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos					

Síntese da Situação e Orientações para gestão

Os 3 municípios realizam a coleta de resíduos orgânicos de forma adequada e transporte para o aterro sanitário localizado em outro município localizado fora do território da UGRHI-01 (Tremembé) o que demanda maior custo por volume coletado sendo que para resíduos recicláveis somente o município de Campos do Jordão possui processo adequado de coleta e manejo. Incentivar em São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal soluções de compostagem para redução do volume orgânico e implantação de PEVs e processos adequados de separação de recicláveis. O impacto no volume de resíduos sólidos causado pelo turismo no território demanda investimentos em infraestrutura e processos bem como programas e ações de educação ambiental da população residente e da população flutuante.

Saneamento básico - Drenagem de águas pluviais	
	2023
Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea (%)	

Síntese da Situação e Orientações para gestão

Os municípios de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí possuem taxa de cobertura de drenagem ruim (< 50%) e demandam revisão do plano de macrodrenagem municipal e obras de microdrenagem urbana. O município de Santo Antônio do Pinhal tem uma situação regular, porém também demanda revisão do plano de macrodrenagem.

Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (%)	s/d
Síntese da Situação e Orientações para gestão	

Os dados referentes a domicílios em situação de risco ou de ocorrências de deslizamento não refletem a realidade da situação devido à falta de informação fornecida pelos municípios ao CEMADEN. Principalmente o município de Campos do Jordão demanda a elaboração de plano diretor para áreas de risco.

Faixas de referência:

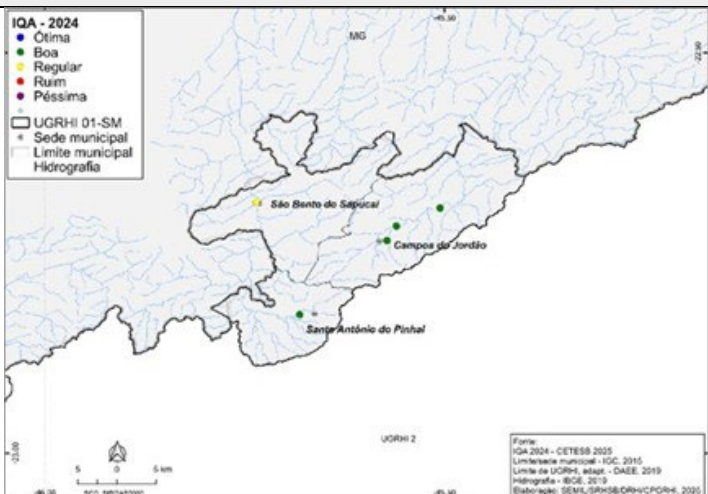
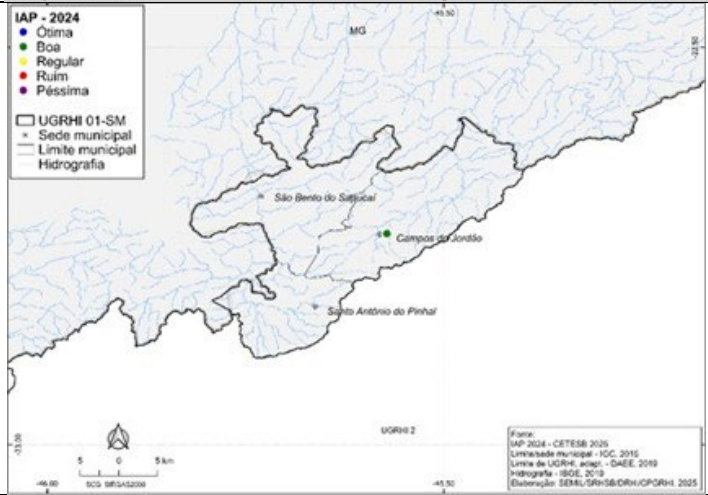
Índice de atendimento urbano de água	
< 80%	Ruim
≥ 80% e < 95%	Regular
≥ 95%	Bom
Esgoto coletado	
Esgoto tratado	
RSU disposto em aterro Adequado	
Cobertura de drenagem urbana subterrânea	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom
Esgoto reduzido	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 80%	Regular
≥ 80%	Bom
Domicílios em situação de risco de inundação	
> 10%	Ruim
> 5% e ≤ 10%	Regular
≤ 5%	Bom

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

3.3. Síntese da Situação dos Recursos Hídricos – Qualidade das águas superficiais

O Quadro 5 apresenta a Síntese da Situação dos Recursos Hídricos: Qualidade das águas superficiais na UGRHI-01.

Quadro 5 - Quadro Síntese da Situação dos Recursos Hídricos - Qualidade das águas superficiais.

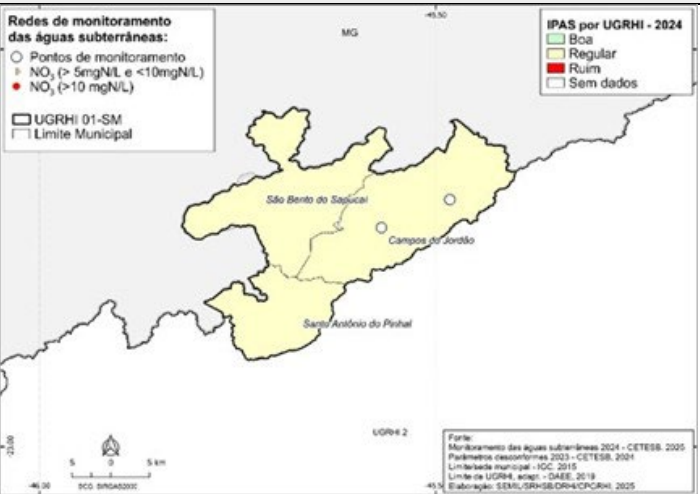
Qualidade das águas superficiais	
Parâmetros	Situação
	2024
IQA - Índice de Qualidade das Águas	
IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	
Síntese da Situação e Orientações para gestão: Qualidade das águas superficiais	
<p>Os indicadores de qualidade das Águas apresentam classificação Boa, porém a análise detalhada destes parâmetros indica que o número de coletas de amostras está muito abaixo do processo de qualidade necessário e os pontos de coleta e a rede de monitoramento deve receber revisão e investimentos para melhoria do processo e confiabilidade dos dados.</p> <p>Como orientação de gestão o comitê deve planejar ações junto a CETESB, visando revisão na rede de monitoramento (pontos e tecnologia) bem como procedimentos de coleta e Análise.</p> <p>O plano de recursos hídricos da bacia federal do rio grande possui recursos financeiros para financiar estas melhorias nas suas bacias vertentes.</p>	

Fonte: SIMA/DRH, 2025.

3.4. Síntese da Situação dos Recursos Hídricos – Qualidade das águas subterrâneas

O Quadro 6 apresenta a Síntese da Situação dos Recursos Hídricos: Qualidade das águas subterrâneas na UGRHI-01.

Quadro 6 - Quadro Síntese da Situação dos Recursos Hídricos - Qualidade das águas subterrâneas.

Qualidade das águas subterrâneas	
Parâmetros	Situação
IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	
Síntese da Situação e Orientações para gestão: Qualidade das águas superficiais	
<p>O IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas se apresenta regular em todo o território da UGRHI-01, porém esta aferição é realizada somente em 2 de amostragem e não refletem a real situação do território, o que demanda ampliação da rede de monitoramento e melhor processo de aferição</p> <p>O CBH SM deve atuar junto a CETESB visando revisão da rede de monitoramento (pontos, tecnologia e processo).</p>	

Faixas de referência:

BOA	% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade > 67%
REGULAR	33% < % de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade ≤ 67%
RUIM	% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade ≤ 33%

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

3.5. Síntese das Atividades de Gestão dos Recursos Hídricos – CBH-SM

O Quadro 7 apresenta a quantidade de reuniões realizadas, a frequência média de participação e o número de deliberações aprovadas no período, bem como as principais discussões e encaminhamentos registrados nas reuniões de cada Câmara Técnica, evidenciando o dinamismo e a diversidade temática das pautas tratadas pelo CBH-SM.

Quadro 7 - Quadro Síntese da Gestão dos Recursos Hídricos.

Atuação do Colegiado (2024)			
Comitê de Bacia Hidrográfica			
Ano	Nº de Reuniões	Frequência média de participação nas reuniões (%) *	Nº de Deliberações aprovadas
2024	3	78%	11
Principais realizações no período			
<p>Durante o exercício de 2024, o Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira (CBH-SM) realizou três reuniões plenárias ordinárias, concentrando suas discussões na recomposição dos membros, na execução dos instrumentos de gestão e no planejamento das ações financiadas com recursos do FEHIDRO.</p> <p>Na primeira plenária, realizada em 29 de fevereiro de 2024, o colegiado deliberou sobre a posse dos novos representantes do segmento Sociedade Civil, a aprovação do cronograma de apresentação de empreendimentos para o exercício de 2024, e a validação do Plano de Aplicação da Cobrança pelo Uso da Água, além da aprovação do Relatório de Atividades 2023 e do Plano de Trabalho 2024 do PROCOMITÊS.</p> <p>A segunda reunião, em 23 de maio de 2024, tratou da ratificação de deliberações ad referendum, referentes ao Plano de Aplicação da Cobrança 2024 e ao segundo chamamento para composição de vagas remanescentes da Sociedade Civil, além de aprovar a hierarquização dos empreendimentos indicados para financiamento com recursos do FEHIDRO/2024, conforme recomendação da Câmara Técnica de Planejamento e Assuntos Institucionais (CT-PAI).</p> <p>Na terceira plenária, de 22 de agosto de 2024, o Comitê aprovou o segundo cronograma de apresentação de propostas de empreendimentos com recursos da Compensação Financeira (CFURH) e a nova hierarquização de projetos do 2º período do pleito FEHIDRO/2024, também com base em parecer técnico da CT-PAI.</p> <p>A reunião de 12 de dezembro de 2024, que teria como pauta a aprovação do Relatório de Situação 2024 (ano-base 2023), a adequação do Plano de Ações e Programa de Investimentos (PA/PI 2024-2027), a definição dos PDCs e Sub-PDCs e a aprovação do regulamento eleitoral para o biênio 2025-2027, foi cancelada por ausência de quórum mínimo.</p> <p>A frequência média de participação nas reuniões plenárias do CBH-SM, considerando o número de membros votantes presentes em relação ao total de votantes habilitados em cada reunião, foi de aproximadamente 60% ao longo do exercício de 2024. O cálculo considerou exclusivamente as três reuniões plenárias ordinárias realizadas no período, por representarem os encontros formais de deliberação do Comitê, observando-se variação na composição dos votantes titulares entre as reuniões, que apresentaram respectivamente 67%, 52% e 62% de participação. A quarta reunião plenária, prevista para dezembro, foi cancelada por falta de quórum mínimo.</p>			
Câmaras Técnicas			
Câmaras Técnicas	Câmara Técnica de Planejamento e Assuntos Institucionais (CT-PAI) Câmara Técnica de Educação Ambiental (CT-TEAM) Câmara Técnica de Estudos e Cobrança pelo Uso da Água (CT-COUA) Câmara Técnica de Saneamento (CT-SAN)		
2024	Nº de Reuniões	Principais discussões e encaminhamentos	
	26	<p>Durante o exercício de 2024, as Câmaras Técnicas do Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira (CBH-SM), em especial a Câmara Técnica de Planejamento e Assuntos Institucionais (CT-PAI) e a Câmara Técnica de Educação Ambiental (CT-TEAM), realizaram reuniões voltadas ao planejamento das ações do Comitê e ao suporte técnico-operacional às deliberações do plenário.</p> <p>As discussões concentraram-se no planejamento das atividades anuais, na organização e execução dos pleitos FEHIDRO 2024 e na coordenação dos chamamentos e recomposição do segmento Sociedade Civil. As CTs também conduziram as etapas de análise documental, habilitação, ajustes e hierarquização dos empreendimentos propostos, abrangendo o primeiro e o segundo período do pleito FEHIDRO 2024, com recomendações técnicas submetidas ao colegiado.</p> <p>Ao final do exercício, as Câmaras Técnicas dedicaram-se à elaboração e revisão do Plano de Ações e Programa de Investimentos (PA/PI) 2024-2027 e ao apoio técnico para o Relatório de Situação 2024 (ano-base 2023), consolidando informações que subsidiaram as deliberações do Comitê e contribuíram para a continuidade das ações de planejamento na UGRHI-01.</p>	

Fonte: CBH-SM, 2025.

4. ANÁLISE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI

4.1. Dinâmica Socioeconômica - Dinâmica econômica

A caracterização geral da UGRHI-01 descreve o perfil socioeconômico, e avalia a evolução populacional e as dinâmicas sociais, bem como as dinâmicas sociais, econômicas e de saúde pública da bacia.

Este item apresenta os principais indicadores demográficos e sociais da UGRHI-01, fornecendo uma visão abrangente sobre a evolução populacional e as dinâmicas sociais da região. As principais fontes de dados utilizadas incluem os censos demográficos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e as projeções recentes da Fundação SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados), que permitem analisar o crescimento populacional, a distribuição entre áreas urbanas e rurais, bem como tendências socioeconômicas.

Esses indicadores são essenciais para compreender os desafios relacionados ao desenvolvimento regional, infraestrutura, oferta de serviços públicos e sustentabilidade ambiental.

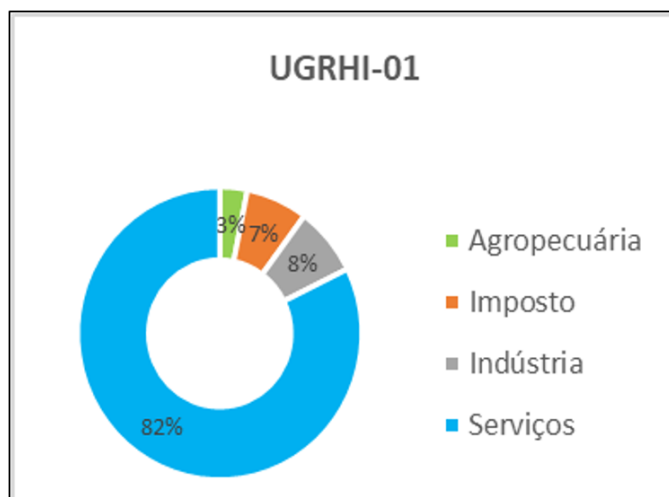
A disponibilidade hídrica, tanto superficial quanto subterrânea, é um fator estratégico para a gestão dos recursos hídricos, enquanto a expressiva cobertura vegetal remanescente e as diversas unidades de conservação reforçam a importância ambiental da bacia.

Quadro 8: Características econômicas - UGRHI-01

Variável	Indicador	Parâmetro	UGRHI-01
Dinâmica demográfica e social	FM.01 Crescimento Populacional	FM.01-A: Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): (2010 - 2023)	0,03 % a.a.
	FM.02 População	FM.02-A - População total: (2023)	65.701 hab.
		FM.02-B - População urbana: (2023)	57.579 hab.
		FM.02-C - População rural: (2023)	8.122 hab.
	FM.03 Demografia	FM.03-A- Densidade demográfica: (2022)	100,4 hab./km2
		FM.03-B - Taxa de urbanização (2022)	87,64%
	FM.04 Responsabilidade social e desenvolvimento humano	Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) - 2019	CJ Desigual SAP Equitativos SBS Equitativos

O PIB dos municípios da Serra da Mantiqueira é um indicador essencial para compreender o desenvolvimento econômico da região. Ele revela disparidades entre as cidades maiores e menores, além de destacar o impacto econômico das atividades turísticas e agrícolas, que são características marcantes da área.

Gráfico 1: Contribuição dos Setores para o PIB Global da UGRHI-01



Fonte: Adaptado de SEADE (2024)

A atividade econômica predominante é a prestação de serviços decorrentes do turismo, bastante intenso durante finais de semana, feriados, nos meses de inverno bem como no carnaval. Nesta atividade destaca-se o setor hoteleiro, desde grandes hotéis, pousadas e residências para locação.

O setor de serviços e comércios é o mais expressivo para a economia da UGRHI-01, correspondendo a 82% do PIB (Figura 10). Em seguida, a indústria contribui com 8%, seguida pelos impostos líquidos de subsídios (7%) e pela agropecuária (3%).

Em decorrência dessa característica turística da região, existe muitos restaurantes localizados nas áreas urbana e rural dos municípios. Em todos os municípios existem pequenas indústrias de fabricação de doces, geleias, malharias, cervejaria e artesanato, bem como vinícolas e, em alguns, extração de azeite de oliva.

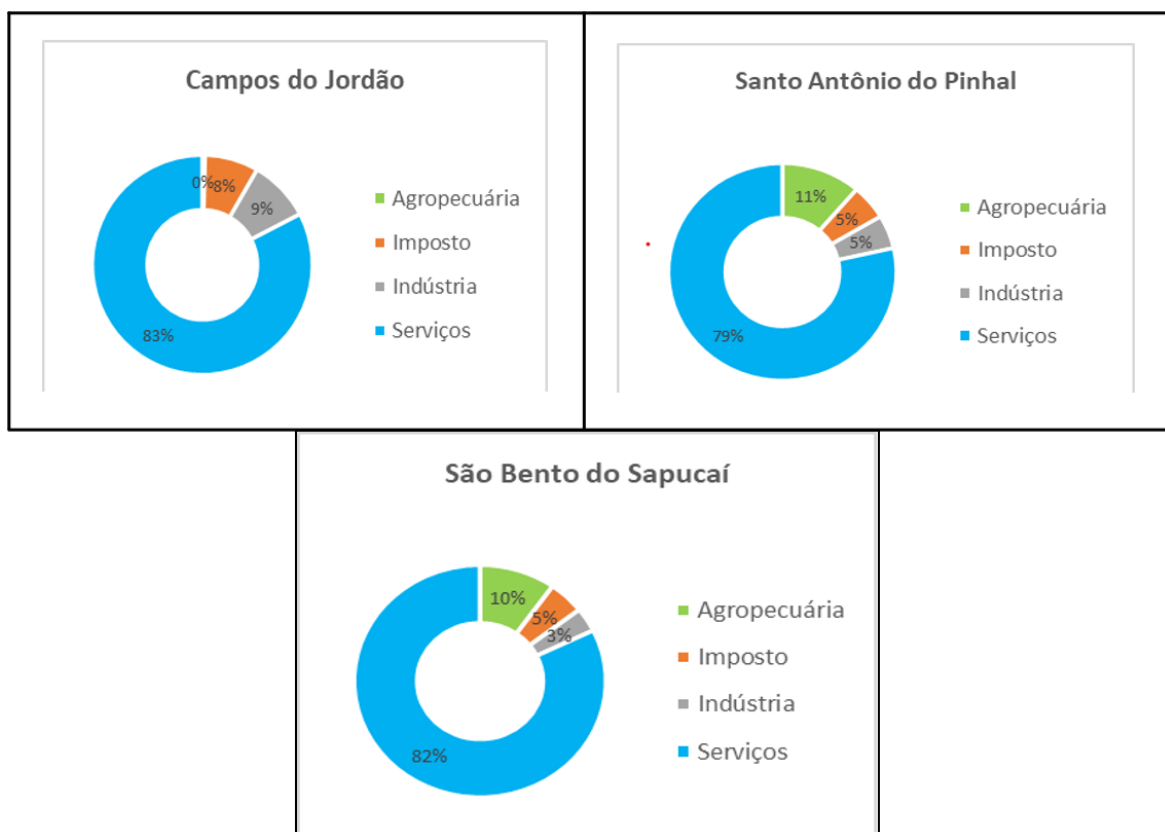
A extração de água mineral em Campos do Jordão e a agricultura familiar também constituem atividades econômicas importantes para a região, com maior peso nos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal.

Ao analisar individualmente a contribuição dos setores nos municípios (Figura 11), observa-se que Serviços e Comércios possuem uma importância expressiva, tanto em escala de UGRHI quanto em nível municipal.

No entanto, a tendência observada na UGRHI, em relação à importância da agropecuária, muda nos municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, onde o setor ocupa a segunda posição em termos de contribuição para o PIB, representando 11% e 10%, respectivamente.

Essa disparidade na importância do setor agropecuário em nível municipal e de UGRHI reforça a relevância econômica de Campos do Jordão dentro da UGRHI, já que a distribuição dos setores tende a ser mais homogênea em ambos.

Gráfico 2: Contribuição dos Setores para os PIBs Municipais.



Fonte: Adaptado de SEADE (2024)

A tabela abaixo mostra a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) da UGRHI-01 entre 2018 e 2022.

Tabela 3: PIB dos municípios da UGRHI-01

Município	2018*		2019*		2020*		2021*		2022**	
	PIB	PIB per capita	PIB	PIB per capita	PIB	PIB per capita	PIB	PIB per capita	PIB	PIB per capita

Campos do Jordão	1.243,80	25,04	1.317,80	26,41	1.276,36	25,47	1.449,81	28,82	1.291,96	27,50
Santo Antonio do Pinhal	110,40	16,74	119,69	18,10	129,81	19,59	148,42	22,34	154,73	21,69
São Bento do Sapucaí	203,22	19,34	213,62	20,31	238,79	22,68	406,65	38,58	435,24	37,28
Total UGRHI-01	1.557,42	61,12	1.651,11	64,82	1.644,96	67,73	2.004,88	89,75	1.881,94	86,47

*PIB em milhões de reais e PIB per capita em mil reais. *Fonte: IBGE, 2022(**); SEADE, 2024(*)*.

Observa-se um crescimento constante entre 2018 e 2020, seguido por um salto mais expressivo em 2021, atingindo o pico de aproximadamente R\$ 2 milhões. Em 2022, houve uma leve retração, mas o PIB permaneceu acima dos níveis observados nos primeiros anos do período analisado.

Essa tendência indica uma expansão econômica até 2021, com pequena desaceleração no ano seguinte, mas ainda mantendo um patamar elevado de atividade econômica na região.

A partir dos dados da Tabela 3 é possível observar que, independentemente do ano analisado, a maior contribuição para o PIB global da UGRHI-01 vem do município de Campos do Jordão, seguido por São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, respectivamente.

Apesar dessa tendência, a contribuição de cada município para o PIB global variou entre os anos de 2019 e 2022. Nesse período, São Bento do Sapucaí apresentou um aumento expressivo em sua participação, o que resultou na diminuição da contribuição de Campos do Jordão.

Um ponto relevante para a estrutura econômica da UGRHI-01 é o turismo, que tem forte presença, especialmente durante os meses de inverno, com destaque para o município de Campos do Jordão.

Nesse setor, sobressaem-se o segmento hoteleiro, as acomodações, os restaurantes, além de pequenas indústrias de fabricação de doces, geleias, malharias, cervejarias e artesanato.

A extração de água mineral e a aquicultura também são atividades econômicas que recebem destaque na região.

A dinâmica econômica da UGRHI-01 é analisada por meio de uma série de indicadores, que estão apresentados na Tabela 4. Esses dados refletem os principais setores econômicos da região, abrangendo a agropecuária, a indústria e mineração, o comércio e serviços, e a produção de energia. A seguir, são

detalhadas as características econômicas da UGRHI-01, com os respectivos parâmetros e fontes de dados utilizados.

Tabela 4: Características Econômicas UGRHI-01

Variável	Indicador	Parâmetro	UGRHI-01
Dinâmica econômica	FM.05 - Agropecuária	FM.05-A - Estabelecimentos da agropecuária (IBGE, 2017):	776 estabelecimentos
		FM.05-B - Pecuária - corte e leite (IBGE, 2017):	13.312 cabeças / 465 estabelecimentos
		FM.05-C - Avicultura - abate e postura (IBGE, 2017):	10.380 cabeças* / 341 estabelecimentos
		FM.05-D – Suinocultura (IBGE, 2017):	560 cabeças* / 91 estabelecimentos
	FM.06 - Indústria e mineração	FM.06-B - Estabelecimentos industriais: (SEBRAE, 2023)	290 estabelecimentos
		FM.06-C - Estabelecimentos de mineração em geral:	Sem informações
	FM.07 - Comércio e serviços	FM.07-A - Estabelecimentos de comércio (SEBRAE, 2023)	360 estabelecimentos
		FM.07-B - Estabelecimentos de serviços (SEBRAE, 2023):	939 estabelecimentos
	FM.09 - Produção de energia	FM.09-A - Potência de energia hidrelétrica instalada: (indicar data base)	Sem informações

*Valores somando os municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, não há informações quanto ao município de Campos do Jordão.

4.2. Dinâmica Socioeconômica - Dinâmica demográfica e social

A tabela abaixo apresenta dados populacionais referentes ao ano de 2023, cuja fonte é o IBGE, dos municípios da UGRHI-01. O município de Campos do Jordão tem características socioeconômicas e nível de urbanização muito diferentes de São Bento do Sapucaí e de Santo Antônio do Pinhal, dados que devem ser considerados na análise dos indicadores que avaliam a situação dos recursos hídricos das bacias da Serra da Mantiqueira pertencentes a UGRHI-01.

Tabela 5: População total, urbana e rural de 2014 e 2023

Municípios	População total (2014)	População Urbana (2014)	População Rural (2014)	% urbana	População total (2023)	População Urbana (2023)	População Rural (2023)	% urbana
Campos do Jordão	48.746	48.442	304	99,38	46.787	46.506	281	99,40
Santo Antonio do Pinhal	6.537	4.171	2.366	63,81	7.177	5.017	2.160	69,90
São Bento do Sapucaí	10.478	5.190	5.288	49,53	11.737	6.056	5.681	51,60
Total na UGRHI-01	65.761	57.803	7.958	87,89	65.701	57.579	8.122	87,64
% da UGRHI-01	100	87,90	12,10	-	100	87,64	12,36	-
Total do Estado de SP	42.673.386	41.054.897	1.618.489	96,21	44.539.225	42.980.352	1.558.873	96,50
% UGRHI-01/ESP	0,15	0,14	0,49	-	0,15	0,13	0,52	-

Durante o período analisado, observou-se que os municípios da UGRHI-01 apresentaram taxas de crescimento populacional de até 0,6%, com exceção de Campos do Jordão em 2013 e Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí em 2023.

Tabela 6: FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.

Municípios	TGCA (%)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Campos do Jordão	0,59	0,55	0,52	0,50	0,49	0,49	0,48	0,47	0,46	-0,36
Santo Antonio do Pinhal	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,22	0,22	0,22	0,96
São Bento do Sapucaí	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	1,14
UGRHI-01 - Serra da Mantiqueira	0,46	0,43	0,41	0,40	0,39	0,39	0,39	0,38	0,37	0,03

Destaca-se o decréscimo populacional em Campos do Jordão entre 2014 e 2023, cuja Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) passou de 0,49% para - 0,36%, indicando uma redução na população.

Em contrapartida, São Bento do Sapucaí apresentou um aumento significativo, passando de 0,04% em 2014 para 1,14% em 2023. Além disso, Santo Antônio do Pinhal também registrou um incremento na TGCA, evidenciando um crescimento populacional mais acelerado nos últimos anos.

É digno de nota que a taxa de urbanização da UGRHI-01 é crescente para os municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, em contraposição ao município de Campos do Jordão, que apresenta taxa negativa, e esse fato tem direta influência sobre a qualidade dos recursos hídricos, já que todas as áreas

urbanas, nos três municípios que compõem a UGHRI, são cortadas por cursos d'água que recebem quantidade significativa de esgoto in natura e outros contaminantes.

Em Santo Antônio do Pinhal, cuja captação para abastecimento público é feita diretamente no Rio da Prata, única fonte de abastecimento público, devido à proximidade da rodovia que corta o município, o ponto de captação é fortemente afetado pela contaminação ambiental.

A UGRHI-01 Serra da Mantiqueira apresentou uma redução na Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) ao longo do período analisado, passando de 0,46% em 2014 para 0,03% em 2023. Esse decréscimo segue a tendência observada no estado de São Paulo, onde a TGCA caiu de 1,09% no período de 2000-2010 para 0,61% entre 2010-2022.

Essa desaceleração no crescimento populacional pode estar associada a fatores como mudanças socioeconômicas, envelhecimento da população e fluxos migratórios.

A população da UGRHI-01 é caracterizada por três parâmetros: população total, população urbana e população rural.

O número de habitantes tem impacto direto sobre a pressão nos recursos hídricos, especialmente em relação ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, poluição das águas, geração de resíduos sólidos e infraestrutura hídrica.

A população da UGRHI-01 é majoritariamente urbana, com 89,35% vivendo em áreas urbanas, enquanto apenas 10,65% residem em áreas rurais. Analisando individualmente os municípios, observa-se que São Bento do Sapucaí apresenta uma taxa de urbanização de 52,30%, próxima à taxa de ruralidade de 47,70%.

Esse padrão de distribuição da população no município pode influenciar a disponibilidade de recursos hídricos, pois, no meio rural, o consumo de água tende a ser realizado de maneira mais individualizada, o que pode resultar em uma subestimação do consumo real de água.

Em 2023, a UGRHI-01 contava com 65.701 habitantes, o que representa 0,15% da população total do Estado de São Paulo, que era de 44.539.225 residentes. A região se caracteriza por um perfil predominantemente urbano, com 57.579 residentes urbanos e apenas 8.122 habitantes rurais.

A figura ilustra a evolução populacional da UGRHI-01, que registrou um crescimento médio de 0,37% ao ano até o ano de 2022, sendo que, em 2023

apresentou um declínio na população de 0,1% em comparação com o ano de 2014, e 3% em relação ao ano anterior de 2022.

Estas variações nas taxas de crescimento se devem as projeções populacionais que foram realizadas a partir do CENSO de 2010 e que foram alteradas quando da realização do CENSO 2022 e se verificou a realidade dos números confrontando com as projeções.

Adicionalmente e mais relevante que a pressão originada pelo crescimento da população residente em São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, a população flutuante é a mais forte força motriz que pressiona os recursos hídricos da bacia, em todos os parâmetros e indicadores de gestão.

O impacto na demanda de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e diretamente proporcional ao volume de pessoas que visitam o território, o qual não possui infraestrutura para receber a quantidade de turistas em todo o território da UGRHI-01.

Campos do Jordão, que recebe o maior fluxo turístico na região, criou o Observatório do Turismo em 2023, com a finalidade de divulgar estudos sobre a atividade turística no município.

Dados divulgados em 2023 pelo Observatório do Turismo, identificam um fluxo turístico de 5.505.230 visitantes distribuídos ao longo do ano com um aumento de 11,5% em relação ao ano de 2019, indicando uma tendência de alta de visitação para o município.

O mês de julho foi o mais visitado com 644.980 visitantes e o mês de fevereiro o menos, com 342.594 visitantes. A análise temporal da distribuição dos visitantes no município de Campos do Jordão indica concentração em datas específicas, tendo sido o dia 21 de julho o mais acessado com a visitação de 122.000 pessoas. Para o ano de 2025 são esperados cerca de seis milhões de visitantes por ano, em Campos do Jordão que é, sem dúvida, um dos principais destinos turísticos do Brasil.

No estado de São Paulo, a cidade já obteve esse reconhecimento três vezes ao participar do Prêmio Top Destinos Turísticos 2025, promovido pela Associação dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil (ADVB), conforme veiculado em artigo disponível em endereço eletrônico, acessado em 19/11/2025. (<https://camposdojordao.sp.gov.br/noticias/?i=2758&c=21>)

4.3. Uso e ocupação do solo

O crescimento populacional nas áreas urbanas principalmente nos municípios de Santo Antonio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, destaca a necessidade de maior planejamento nos serviços de saneamento básico, uma vez que o consumo de água para abastecimento e a geração de esgoto tendem a diminuir nas áreas rurais e aumentar nas áreas urbanas. Além disso, há a expansão das áreas impermeabilizadas e a maior ocupação urbana, o que torna crucial a ampliação da rede de drenagem urbana.

O acompanhamento da evolução da taxa de urbanização ao longo do tempo é essencial, pois o aumento da urbanização está diretamente relacionado à expansão das áreas impermeáveis, à produção de sedimentos e à geração de resíduos sólidos, que acabam escoando para a drenagem urbana, elevando o risco de poluição.

O mercado imobiliário, a outra força motriz relevante no território da UGRHI-01, principalmente nos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, está causando pressão na ocupação irregular do solo nas áreas rurais sem infraestrutura de saneamento básico e desmatamento em áreas de preservação. É importante ressaltar que a definição de área urbana ou rural é eminentemente legal, conforme estabelecido pelos Planos Diretores e Leis de Zoneamento de cada município.

Atenta-se aqui para o ano de elaboração do Plano Diretor e Lei de Zoneamento de Santo Antônio de Pinhal (1999), que apresenta uma lacuna de 20 anos e necessita de revisão.

Isso porque o cálculo da taxa de urbanização deve realizado respeitando os limites legais das áreas urbanas e, nesse caso específico, pode representar defasagem na taxa de urbanização do município e, conseqüentemente.

Tabela 7: Relação de Planos Diretores e Leis de Zoneamento dos Municípios da UGRHI-01

Município	Número da Lei	Ano	Tema
Campos do Jordão	Lei nº 2.737	2003	Plano diretor
Campos do Jordão	Lei nº 4.144	2022	Zoneamento do Uso, Ocupação do solo e da proteção à paisagem do município
Santo Antônio do Pinhal	LC nº 3	1999	Plano Diretor Físico e Lei de Zoneamento
São Bento do Sapucaí	Lei nº 1.841	2016	Plano Diretor

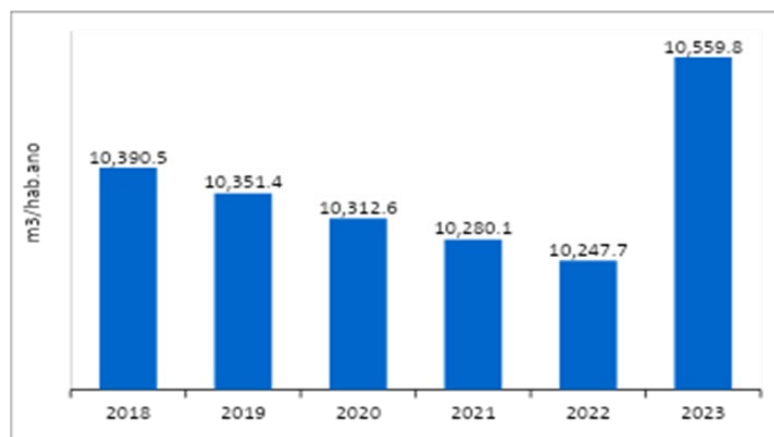
4.4. Disponibilidade e Demanda dos Recursos Hídricos

Os dados sobre a disponibilidade hídrica da UGRHI-01, são fornecidos pelo órgão estadual SP Águas.

Entretanto há que se considerar que como não são disponibilizados dados sobre a metodologia de medição, número de medições sobre a vazão da bacia ao longo do ano, incluindo dados sobre vazão em períodos de secas prolongadas, os resultados de produtividade primária de água disponível para consumo, devem ser avaliados criticamente, especialmente porque, a disponibilidade per capita das águas na UGRHI-01 é considerada boa.

Em 2023, a vazão total da bacia foi de 10.559,8 m³/hab. ano, sendo um nível bem acima do valor mínimo que é 2.500 m³/hab. ano, conforme tabela abaixo. Não foram disponibilizados dados para 2024.

Gráfico 3: Evolução da Vazão da Bacia por Habitante por Ano - m³/hab/ano



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Deve se considerar que este indicador é calculado utilizando a vazão total da bacia (m³/s) dividido pelo número total de habitantes residentes no território. A melhora no indicador ocorrida em 2023 foi decorrente do ajuste do número de habitantes residentes devido ao CENSO de 2022 que indicou uma população menor no território da UGRHI-01.

Outro fator relevante é considerar a vazão por sub bacia devido às características populacionais dos 3 municípios e notar que a vazão em Campos do Jordão é bem menor que os outros 2 municípios e se aproxima mais do nível crítico de referência.

Tabela 8: Disponibilidade per capita (Qmédio em relação à população total), em 2023, por município.

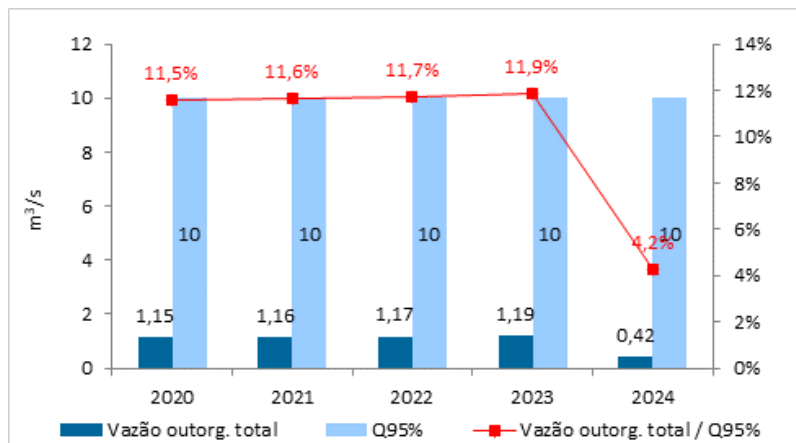
Município	E.04-A (m³/hab. ano)
Campos do Jordão	6.329,2
Santo Antônio do Pinhal	19.114,1
São Bento do Sapucaí	22.220,6

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Outro aspecto relevante para a avaliação da disponibilidade hídrica, é que deve se observar que o cálculo do indicador é realizado apenas com base no número de habitantes residentes e não considera a população flutuante da região.

Um indicador importante é a relação entre a vazão total outorgada e a vazão Q 95 % de permanência total da bacia.

Gráfico 4: E.07-A - Vazão outorgada total em relação à Q95%.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Tabela 9: Vazão outorgada total em relação à Q95%, em 2023, por município.

Município	E.07-A (m³/s)
Campos do Jordão	0,69
Santo Antônio do Pinhal	0,34
São Bento do Sapucaí	0,17

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Os dados históricos indicam que a vazão outorgada total em relação a vazão Q 95%, está em 12% nos últimos anos, porém deve se atentar a redução relevante para 4 % em 2024 sendo decorrente de atualização da base de dados / cadastro de outorgas da SP Águas.

A vazão atual informada está 64 % menor que a série histórica. Esta inconsistência no cadastro de outorgas demanda ação junto ao SP Águas visando

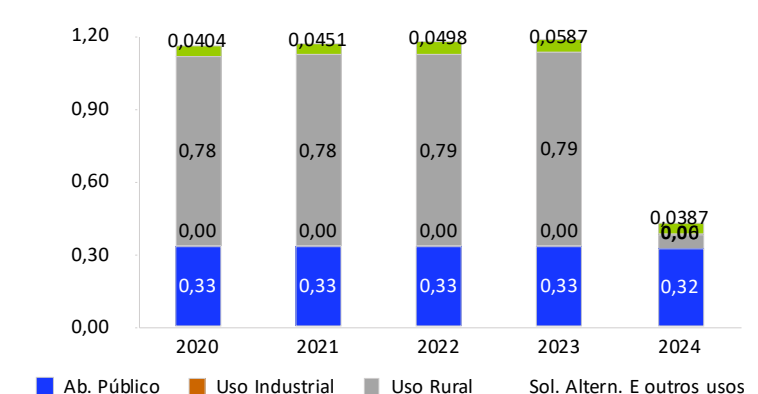
esclarecimentos sobre a real situação das outorgas concedidas no território da UGRHI-01.

Notar que o gráfico acima, não há resultados para a demanda estimada, dificultando em muito a previsão de cenários futuros no que tange ao abastecimento urbano para a bacia

4.4.1. Vazão Outorgada por Tipo de Uso

O gráfico a seguir apresenta a vazão outorgada por tipo de uso.

Gráfico 5: P.02-A - Vazão outorgada urbana de água, P.02-B - Vazão outorgada industrial de água, P.02-C - Vazão outorgada rural de água e P.02-D - Vazão outorgada para Outros usos de água (m³/s).



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

O primeiro ponto a observar é a discrepância entre os dados de 2023 em relação ao ano de 2024, com o “desaparecimento” de um volume significativo designado como uso rural.

Nota-se, nos dados acima, que em 2023, a maior demanda de água se dava no chamado “uso rural”, isto é, 67% do total, sendo 0,79 m³/s de um total de 1,17 m³/s, captados para a bacia como um todo.

Destaca-se que o valor se destina a finalidade rural no município de Campos do Jordão que é de 0,692 mts3/s sendo que a vazão total da UGRHI-01 para esta finalidade de uso é de 0,788 mts3/s, o que representa 87,7 % do volume desta finalidade e representa 60 % da vazão total outorgada na UGRHI-01, sendo que o município de Campos do Jordão possui somente 0,6 % de área rural em seu território.

Cabe explicitar que a demanda apresentada como finalidade de uso rural, atende todos os usuários que solicitaram outorga e autodeclararam a finalidade de uso como rural, não sendo necessário estarem localizados em área rural do município.

Reiterando e conforme exposto anteriormente neste relatório, o dado “desapareceu” do cálculo na compilação de dados fornecida para o ano de 2024 para o município de Campo do Jordão, além da própria designação de “uso rural” ser considerada com ressalvas pois é auto declaratório.

Frente a inconsistência dos dados recebidos, o comitê realizou um levantamento mais detalhado das informações públicas no cadastro de outorgas da SP Águas e verificou que vários usuários estão cadastrados como tipo de uso rural são na realidade usuários de extração de água mineral e deveriam estar na classificação de mineração.

Em resumo, causa estranheza o resultado para o ano de 2024, sem dados para o tipo de uso rural no município de Campos do Jordão pois mesmo estando cadastrado erroneamente, o volume de água subterrânea extraído da bacia hidrográfica é muito alto e relevante (2x o volume de abastecimento público de toda a UGRHI-01) causando impacto na disponibilidade hídrica subterrânea.

Frente aos dados apresentados, sobre a vazão outorgada para uso rural, no município de Campos do Jordão, fica clara a demanda para a revisão das outorgas existentes para esta finalidade de uso, uma vez que a última revisão de cadastro foi feita em 2012 e de lá para cá o consumo vem aumentando muito devido, principalmente ao turismo de massa.

Tabela 10: Vazão outorgada por finalidade de uso - 2023 em cada município da UGRHI-01.

Município	Abastecimento Público	Rural	Industrial	Soluções Alternativas	Total
Campos do Jordão	0,271	0,692	0,003	0,025	0,991
São Bento do Sapucaí	0,062	0,028	0,000	0,016	0,106
Santo Antônio do Pinhal	0,017 *	0,072	0,000	0,017	0,089
UGRHI-01	0,333	0,792	0,003	0,058	1,186

Obs.: Volume em mts³/s - (1*) O Abastecimento Público em Santo Antônio do Pinhal é realizado por captação no Rio da Prata (Rio da União).

Essa tabela reflete aos dados de 2023 devido a inconsistência dos dados em 2024.

No que tange ao abastecimento público, o município de Santo Antônio do Pinhal se destaca por possuir captação no Rio da Prata, rio federal, com vazão outorgada, registrada em 2023, de 0,017 mts³/s.

Ainda, há que se apontar a discrepância entre os dados ofertados na planilha oferecida e citados pela SEMIL no Relatório de Qualidade de Água, referente ao ano de 2024, bem como simples erros de somatória também presentes na planilha. Esta situação novamente cria obstáculos para criação de cenários de consumo de água na bacia. Por fim, o número zero, alocado para o item de Soluções Alternativas, referente ao município de São Bento de Sapucaí.

A recente Resolução ANA 192, de 8 de maio de 2024, que, no Artigo 3º, inciso XIV da Norma de referência 8/2024, que integra a resolução, define o que são Sistemas Alternativos de Abastecimento, modificando o entendimento que havia anteriormente, definido apenas pela Portaria GM/MS No. 888 de 4 de maio de 2021. No caso da UGRHI-01, todos os municípios são atendidos pela concessionária Sabesp sendo que, de acordo com os elementos da concessão, a designação de solução alternativa passa a ter outro sentido, isto é, o de fontes utilizadas com finalidades comerciais para revenda de água a terceiros.

Entretanto e considerando que a designação de solução alternativa já vinha sendo usada neste relatório para indicar áreas do município não atendidas pela concessionária, manteremos essa nomenclatura.

Deve-se observar que há grande diferença de demanda entre os municípios, sendo que Campos do Jordão tem uma demanda de 88 % do volume total outorgado na UGRHI-01.

Outro fator de pressão está no volume de abastecimento público como sendo o maior volume utilizado e o crescimento do volume classificado como soluções alternativas e outros usos, indicando o aumento da perfuração de Poços ou captura de nascentes na área rural dos municípios onde não existe infraestrutura da Concessionaria SABESP, responsável pelos serviços nos 3 municípios.

Essa visitação expressiva, seja com finalidade de turismo e ou segunda residência, chegou em 2023, a mais de 5 milhões de pessoas, com fluxo concentrado em meses de inverno, conforme dados publicados pelo Observatório Turístico de Campos do Jordão.

A população flutuante na UGRHI-01 é grande fator de pressão na demanda de água nos 3 municípios.

Essa questão, isto é, de demanda aumentada em meses de alta temporada, já havia sido apontada para o município de Campos do Jordão no Plano Integrado de Saneamento Básico publicado pela Secretaria do Meio Ambiente do estado (atual SEMIL) em 2011, conforme as imagens abaixo.

Tabela 11: Demandas de Água em Baixa Temporada.

Ano	Pop Urb (hab.)	Índice de Atendim.	Consumo (l/s)		Índice de Perdas	Demanda (l/s)	
			Médio	Máx. Dia		Média	Máx.Dia
2010	47.526	92,9%	86,87	104,24	43,2%	152,94	170,31
2014	50.495	100,0%	99,35	119,22	40,8%	167,82	187,69
2018	53.155	100,0%	104,59	125,51	38,3%	169,51	190,43
2020	54.421	100,0%	107,08	128,50	37,1%	170,24	191,66
2025	56.976	100,0%	112,11	134,53	34,1%	170,12	192,54
2030	58.978	100,0%	116,04	139,25	31,1%	168,42	191,63
2035	60.514	100,0%	119,07	142,88	28,0%	165,38	189,19
2040	61.671	100,0%	121,34	145,61	25,0%	161,79	186,06

Fonte: Plano Integrado de Saneamento Básico publicado em 2011 pela Secretaria do Meio Ambiente do estado (atual SEMIL).

Registra-se que estas seriam as demandas apenas para a população residente. Nos períodos de alta temporada, conforme exposto em “a.ii”, as demandas seriam 1,33 vezes estas (1/0,75), resultando como apresentado no quadro abaixo.

Tabela 12: Demandas de Água em Alta Temporada.

Ano	Pop Urb (hab.)	Índice de Atendim.	Consumo (l/s)		Índice de Perdas	Demanda (l/s)	
			Médio	Máx. Dia		Média	Máx.Dia
2010	63.368	92,9%	115,83	139,00	43,2%	203,93	227,10
2014	67.327	100,0%	132,47	158,96	40,8%	223,77	250,26
2018	70.873	100,0%	139,45	167,34	38,3%	226,01	253,90
2020	72.561	100,0%	142,77	171,32	37,1%	226,98	255,53
2025	75.968	100,0%	149,47	179,36	34,1%	226,81	256,70
2030	78.637	100,0%	154,73	185,68	31,1%	224,57	255,52
2035	80.685	100,0%	158,76	190,51	28,0%	220,50	252,25
2040	82.228	100,0%	161,79	194,15	25,0%	215,72	248,08

Fonte: Plano Integrado de Saneamento Básico publicado em 2011 pela Secretaria do Meio Ambiente do estado (atual SEMIL).

Atualmente, tanto Santo Antônio do Pinhal, como São Bento do Sapucaí vem experienciando esta mesma pressão sobre o consumo de água.

Há que se destacar que a ocupação do solo no território está sendo intensa e de forma não planejada, sem sincronismo com investimentos em infraestrutura para abastecimento de água e captação e tratamento de esgoto.

Considerando, para o município de Santo Antônio do Pinhal, as vazões máximas de captação estabelecidas pela concessionária como a “capacidade de produção do manancial” como sendo de 1.106 m³/dia, considerando 20 horas de operação/dia, observa-se que o valor outorgado em 2023 para captação, gerou um volume de retirada de água de 1.425,6 m³/dia, muito superior à capacidade de

produção do manancial de acordo com dados fornecidos pela própria concessionária que estabeleceu o valor máximo de 1.106 m³/dia até o ano de 2040. Os dados da tabela abaixo, retirados do Plano de Saneamento estadual, elaborado em 2011, confirmam essa situação, inclusive já indicando, pela própria concessionária, o saldo negativo de produção de água desde o ano de 2014.

Tabela 13: Sistema Produtor de Água de Santo Antônio do Pinhal - Sede.

Sistemas Produtores	Produção (m ³ /mês)	Tempo de Funcionamento (h/mês)	Índice de Produção/ Tempo de Funcionamento (m ³ /h)	Tempo de Funcionamento Máximo (h/mês)	Produção Máxima (admitida) (m ³ /mês)	Produção Máxima (admitida) (m ³ /dia)
Cap. Superficial Rio da Prata	29.862	540	55,3000	600	33.180	1.106
TOTAL	29.862	de tempo oper. = 18 h/dia	-	p/ tempo oper. = 20 h/dia	33.180	1.106

O Ribeirão da Prata apresenta Q7,10(l/s) = 49,3 corresponde a 127.786 m³/mês.

OBS: Admitindo que todo Sistema Produtor opere no máximo por 20 horas diárias (Recomendação operacional da Sabesp).

Fonte: Plano Integrado de Saneamento Básico publicado em 2011 pela Secretaria do Meio Ambiente do estado (atual SEMIL).

Ocorre que, mesmo usando-se a classificação do IBGE para a definição de área urbana e rural, quando cotejamos os planos diretores e o zoneamento de cada município, ocorrem divergências, fato esse que já havia sido apontado em 2012, em estudo, financiado por este comitê, sobre a criticidade hídrica na região.

Essa realidade é refletida no crescimento do número de outorgas superficiais e subterrâneas classificadas com finalidade de uso "Soluções Alternativas" e como uso rural no território da UGRHI-01, consequência direta da falta de investimento e implantação de sistemas de abastecimento de água coletivo pela concessionária. Por fim, como a ocupação urbana na bacia, é muito maior do que os territórios efetivamente determinados para fins urbanos nos 3 municípios, salta aos olhos a dificuldade para a construção de cenários que garantam o abastecimento público em relação à demanda na bacia.

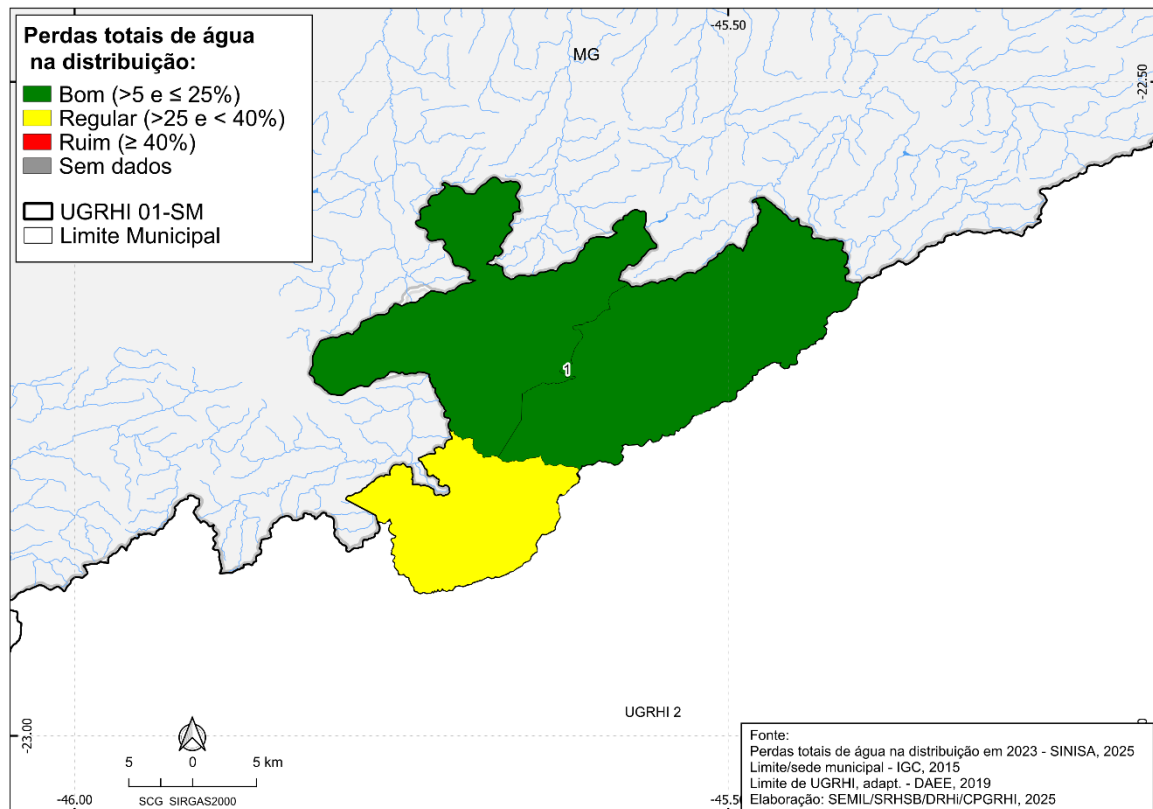
A análise dos dados de Santo Antônio do Pinhal, permitem fazer uma extrapolação para a bacia, no sentido de que mesmo considerando apenas as vazões outorgadas já é possível identificar a situação de stress hídrico, com retirada de água superior a capacidade de produção da bacia.

Destaca-se, nos dados acima, a questão da projeção do controle de perdas de distribuição de água tratada diminuindo até 25% no ano de 2040, sendo importante

apontar que não tem sido envidados esforços nesse sentido, agravando ainda mais a questão da disponibilidade hídrica na região pois as perdas continuam na casa dos 40% da água distribuída conforme dados do Instituto Trata Brasil.

Como contraponto, os dados disponibilizados sobre perdas de água distribuída, para a criação da versão 2025 deste relatório, apresentam o seguinte mapa.

Figura 8: Índice de perdas do sistema de distribuição de água nos municípios da UGRHI-01, em 2023.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

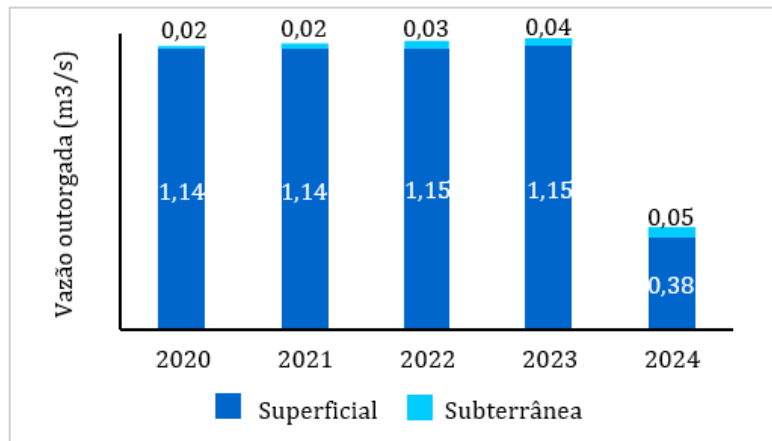
Os dados acima, não indicam valores reais de perdas, apenas indicam, sem citar nominalmente os municípios, que qualitativamente, dois municípios são considerados bons no que tange as perdas de água distribuída. **A falta de qualificação deste dado, perdas de água, impossibilita a criação de cenários, inclusive criando uma “falsa impressão” de abundância hídrica.**

4.4.2. Vazão Outorgada por Tipo de Captação: Superficial e Subterrânea

Os dados apresentados abaixo indicam a vazão outorgada pelo tipo de captação: superficial ou subterrânea.

O volume outorgado em 2024 teve uma redução relevante devido a atualização de cadastro de outorgas e inconsistências da base de dados da SP Águas.

Gráfico 6: P.01-A – Vazão Outorgada Total de Água, P.01-B - Vazão outorgada de água superficial e P.01-C - Vazão outorgada de água subterrânea.



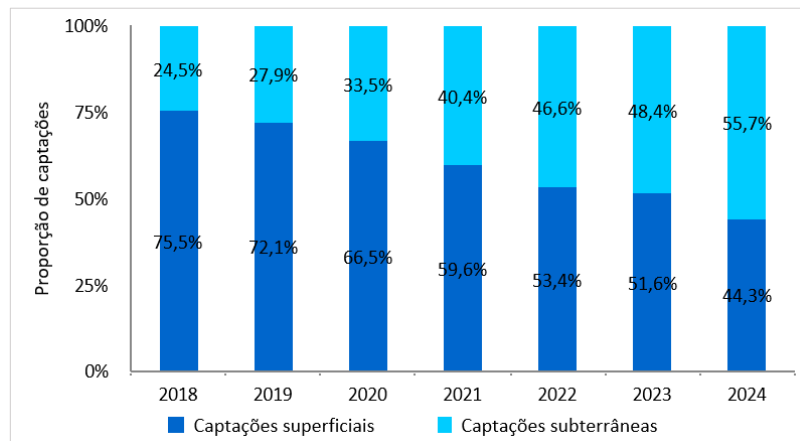
Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Deve também considerar que estes dados não refletem a realidade pois há um número desconhecido de captações irregulares e que, portanto, não possuem outorgas, mas que, entretanto, fazem a captação da água, especialmente, da água subterrânea.

Uma vez que praticamente não há fiscalização em campo, é possível que existam pontos de captação para empreendimentos comerciais, tais como pousadas, sem serem contabilizados como vazão outorgada da bacia, impactando a disponibilidade hídrica.

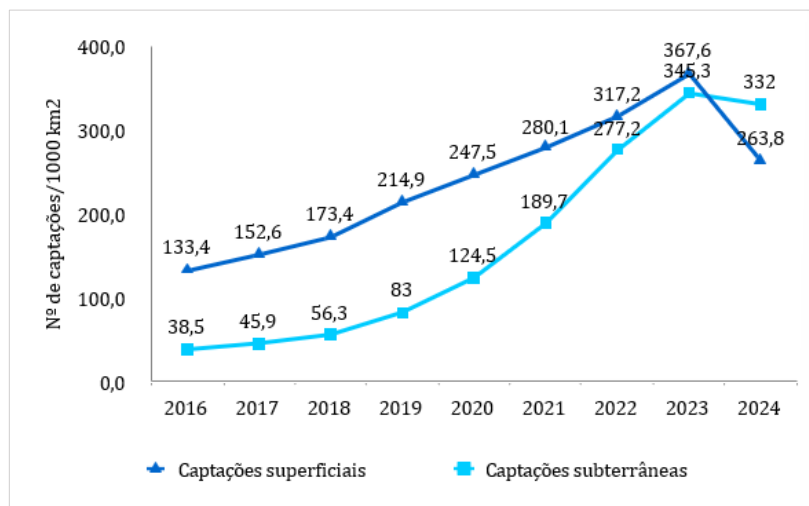
Em relação ao total do volume outorgado na UGRHI-01 em 2023, 96,6 % foi de fonte superficial 3,4 % de fontes subterrâneas.

Gráfico 7: P.03-C - Proporção de captações de água superficial em relação ao total e P.03-D - Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

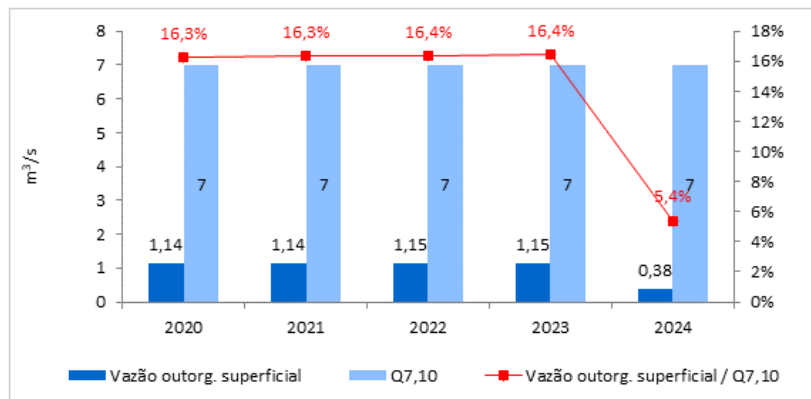
Gráfico 8: P.03-A - Captação superficial em relação à área total da bacia e P.03-B - Captação subterrânea em relação à área total da bacia.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

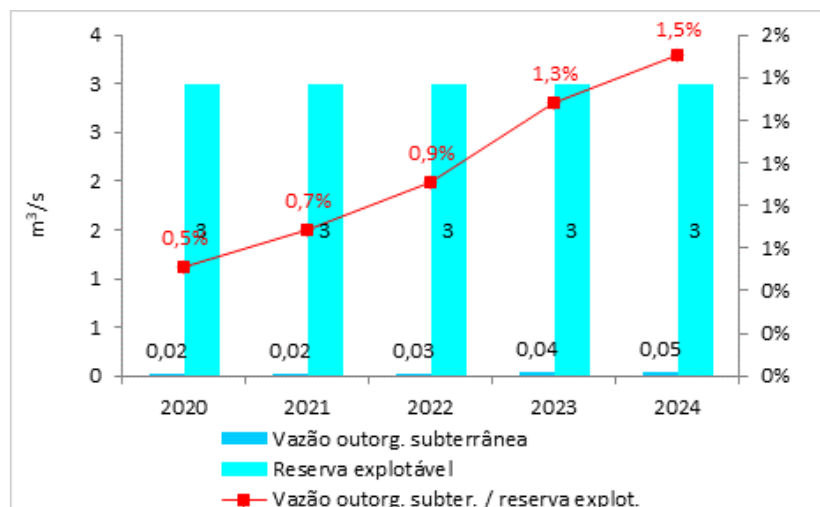
Porém, pode se notar, observando os dados oficiais, que a captação de água subterrânea em 2024 apresentou crescimento de 20% do volume em comparação com 2023 e de 60% em comparação a 2020, de acordo com os registros oficiais das outorgas e autorizações fornecidas pelo SP Águas.

Gráfico 9: E.07-C - Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q7,10).



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Gráfico 10: E.07-D - Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Há que se considerar que em 2024 houve uma diminuição do número de outorgas concedidas para a bacia em relação a 2023 invertendo a tendência histórica de aumento. Porém deve se considerar as confirmações dos dados de cadastro da SP Águas que tem sido inconsistentes conforme já indicado neste relatório.

Entretanto, a quantidade de pontos de captação irregulares sem outorga, é desconhecida, portanto, o valor de água efetivamente consumido na bacia, possivelmente, é muito superior ao volume outorgado.

Em resumo, considerando os dados disponibilizados em 2024, identifica-se uma demanda crescente de consumo para fontes de abastecimento subterrâneas, que já podem se encontrar em situação de stress hídrico, uma vez que o consumo real de água subterrânea é desconhecido.

Tabela 14: P.03-C - Proporção de captações de água superficial em relação ao total e P.03-D - Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total em 2024, por município.

Município	Captação Superficial (%)	Captação Subterrânea (%)
Campos do Jordão	32,11	67,89
São Bento do Sapucaí	74,4	25,6
Santo Antônio do Pinhal	29,76	70,24
UGRHI-01	44	56

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

A tabela acima indica uma maior proporção de captações subterrâneas, nos municípios de Campos do Jordão e no de Santo Antônio do Pinhal, ao contrário do que ocorre em São Bento do Sapucaí.

Outro ponto que chama atenção é a dependência das captações superficiais para abastecimento em uma bacia que possui baixo índice de coleta e tratamento de esgoto e que possui muitas fragilidades na preservação das APPs, devido a ocupação urbana consolidada das áreas nas margens de rios e nascentes.

Tabela 15: Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis, em 2024, por município.

Município	E.07-D (m³/s) Captação subterrânea
Campos do Jordão	1,4
Santo Antônio do Pinhal	3,8
São Bento do Sapucaí	0,4

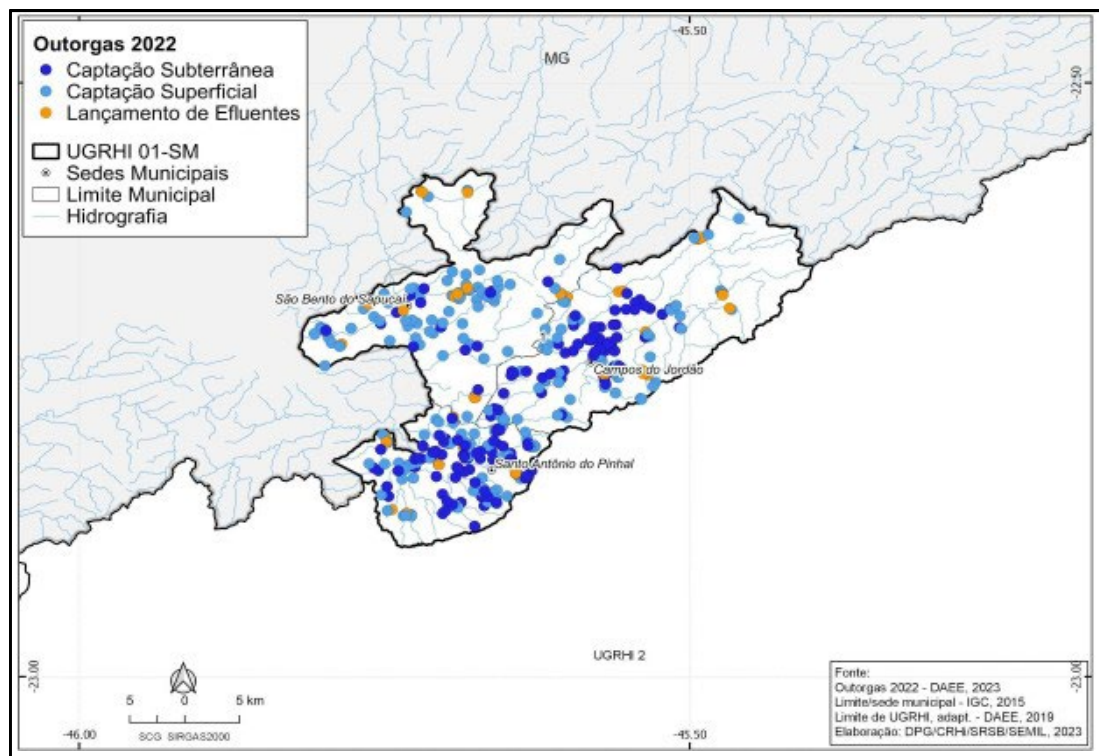
Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Deve se atentar para o maior volume de captações subterrâneas em Santo Antônio Do Pinhal pois são decorrentes da ocupação irregular do território na área rural, onde não existe infraestrutura da concessionária SABESP.

4.4.3. Mapa de Localização de Outorgas

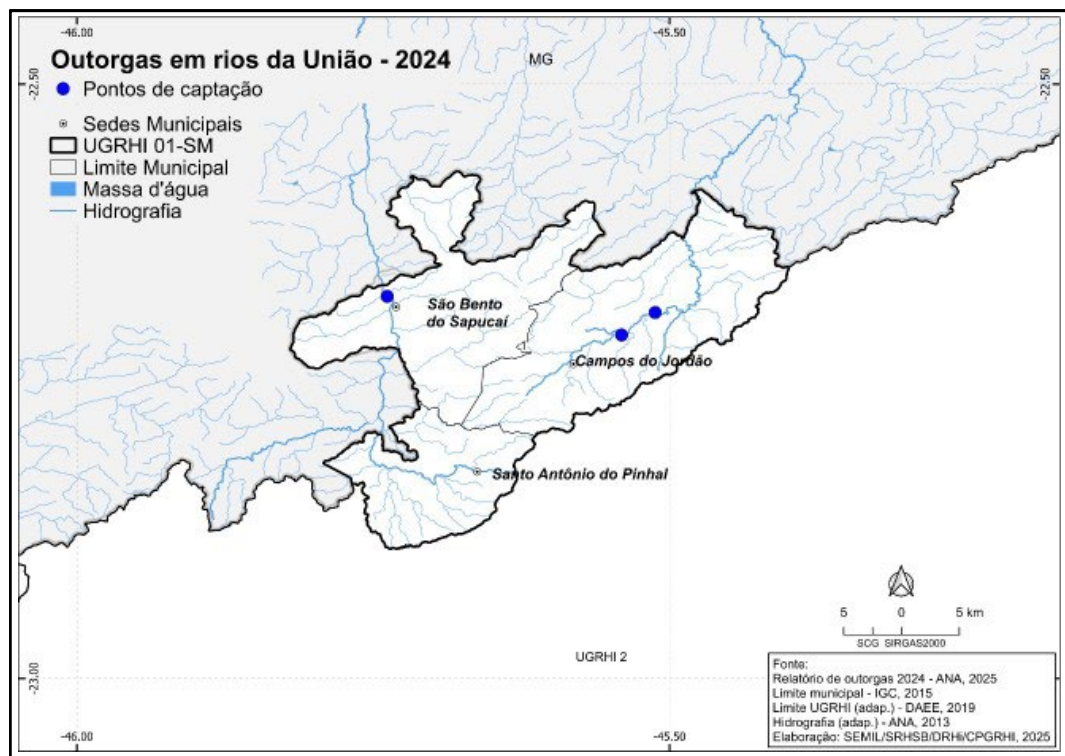
Os mapas de localização e distribuição geográfica das outorgas por Tipo de captação - Superficial e Subterrânea - são apresentados a seguir para melhor ilustrar a situação.

Figura 9: Mapa de localização das Outorgas em 2022 da UGRHI-01.



Fonte: SIMA/DRHi, 2023.

Figura 10: Mapa de Localização das Outorgas em rios de domínio da União na UGRHI-01.



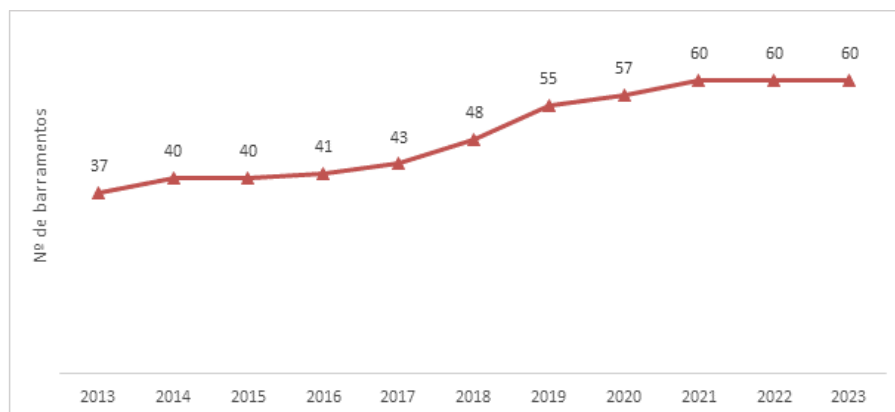
Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

4.4.4. Barramentos e outras interferências nos corpos hídricos

As interferências e barramentos prejudicam o fluxo natural dos cursos d'água reduzindo a vazão e podem provocar inundações no entorno deles, o que demanda, em caso de área urbana, um plano de drenagem adequado e atualizado com a dinâmica de interferências.

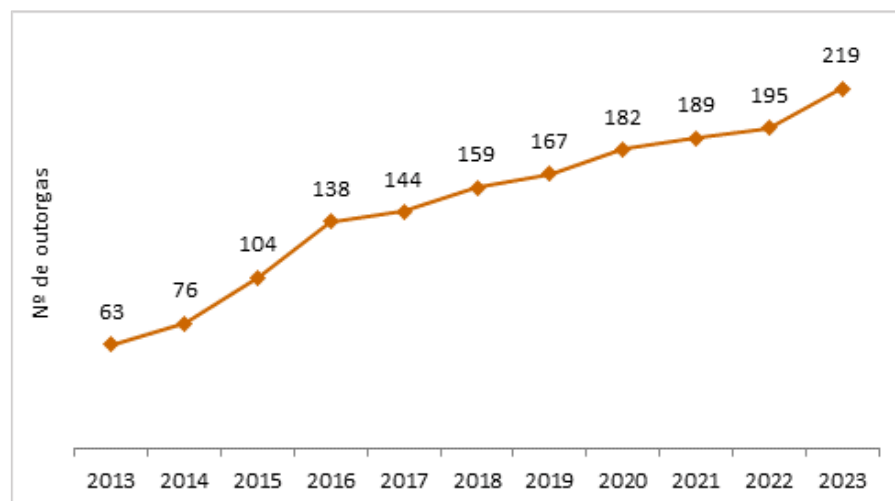
A seguir são apresentados os dados sobre barramentos e, que apesar de não terem sido fornecidos dados para o ano de 2024, indicam que a quantidade vem se mantendo estável desde 2021, e os dados relacionados a outorgas concedidas para outras interferências em cursos de água.

Gráfico 11: P.08-D - Quantidade de barramentos: nº.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

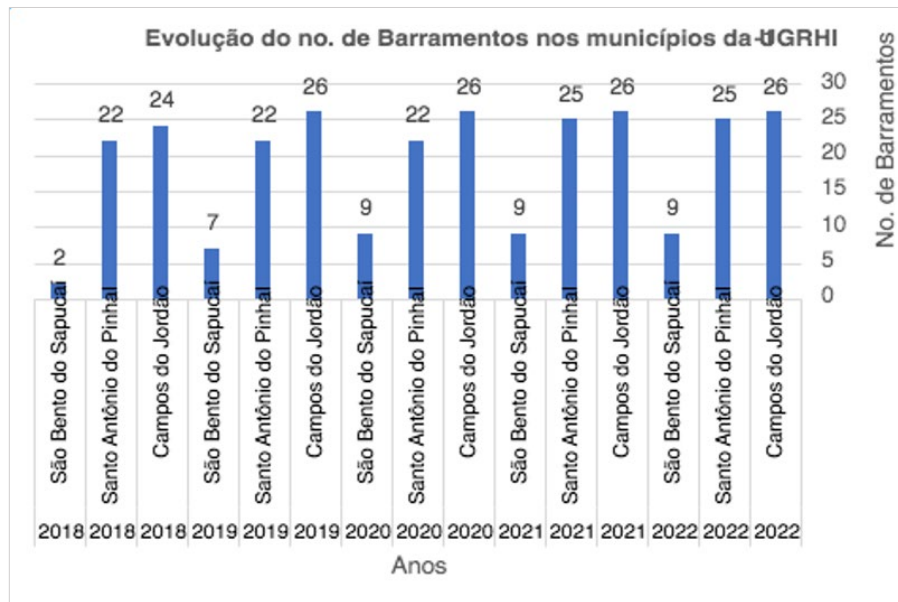
Gráfico 12: R.05-D - Quantidade outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

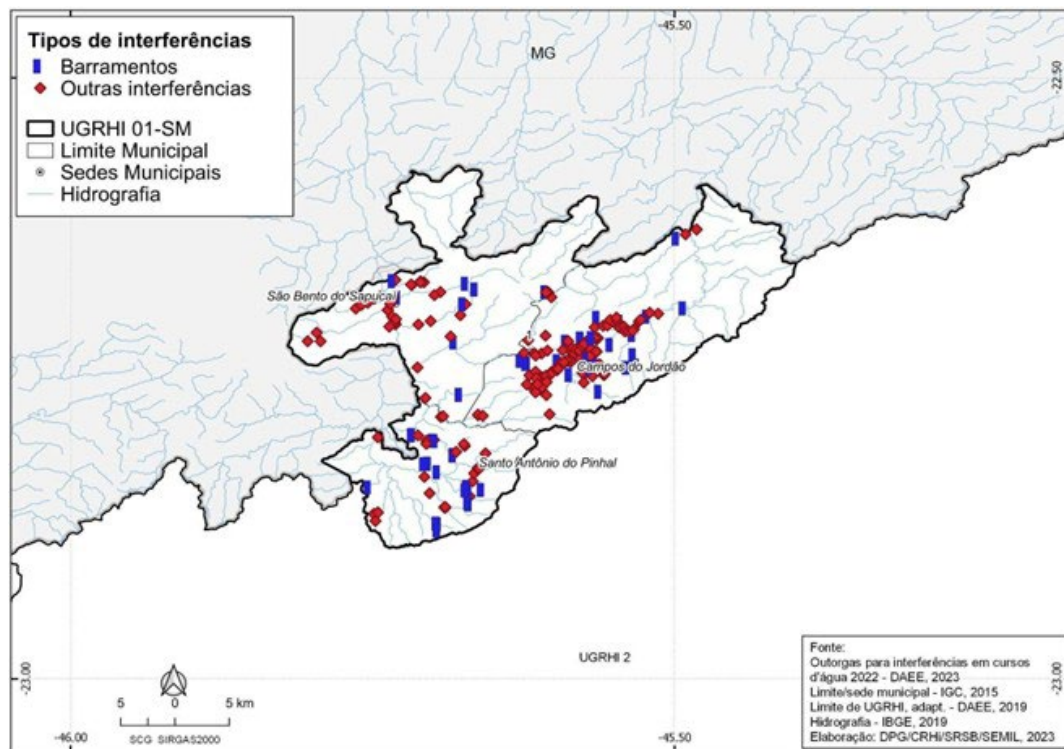
A evolução anual do número de barramentos indica um percentual de crescimento de 25% nos últimos 5 anos, com mais relevância para os municípios de Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal.

Gráfico 13: Evolução do n°. de Barramentos nos municípios da UGRHI-01.



Pode se identificar no mapa abaixo a enorme quantidade de interferência e barramentos no município de Campos do Jordão ao longo do Rio Capivari / Sapucaí Guaçu.

Figura 11: Mapa com Localização e Tipos de Interferência / Barramentos.



Fonte: SIMA/DRHi, 2023.

Estas interferências são a causa de constantes inundações no município gerando prejuízos patrimoniais e de vida aos cidadãos além de contaminação do corpo hídrico.

A solução deste problema demanda enorme investimento além de processos de desapropriação e reconstrução de imóveis o que torna muito difícil sua execução. Há que se considerar que em 2024 houve uma diminuição do número de outorgas concedidas para a bacia em relação a 2023 invertendo a tendência histórica de aumento. Porém deve se ratificar e confirmar os dados de cadastro da SP Águas que tem sido inconsistentes conforme já indicado neste relatório, entretanto, a quantidade de pontos de captação irregulares sem outorga, é desconhecida, portanto, o valor de água efetivamente consumido na bacia, possivelmente, é muito superior ao volume outorgado.

4.4.5. Avaliação do risco de seca para a bacia

A UGRHI-01 possui baixa capacidade de reservação de água como um todo, tanto com baixo número de equipamentos destinados a esse fim, como com a falta de manutenção deles, que sofrem com assoreamento e a superexploração.

Os dados regionais, fruto de projetos de pesquisa financiados pelo CBH-SM e o próprio Plano de Bacias, já apontam, que desde 2012, a vazão de captação vem sendo superior a disponibilidade hídrica nos municípios, especialmente com aumento do turismo de massa que é mais intenso exatamente no período de seca, o inverno.

Com o avanço das mudanças climáticas, o risco de seca prolongada, isto é, aquela que se estende bem além do período de inverno, que naturalmente apresenta menor volume de precipitação, aumenta significativamente.

A seca prolongada em São Paulo em 2024 foi um evento severo, iniciado em junho de 2023 e se estendendo por meses, causando desabastecimento, prejudicando a agricultura e aumentando o risco de incêndios em diversas cidades.

O estado enfrentou calor extremo e baixa umidade do ar, resultando em reservatórios com níveis críticos e, no caso de algumas cidades, até zerados, como relatado em janeiro de 2025.

Causas e consequências

- **Início:** A estiagem começou a se agravar em meados de 2023 e se intensificou ao longo de 2024, combinando a falta de chuva com ondas de calor.
- **Impactos na agricultura:** A falta de chuva afetou severamente a produção agrícola, especialmente café e soja, causando perdas significativas e potencialmente encarecendo produtos.
- **Riscos de incêndio:** A seca e o calor intensificaram o risco e a propagação de incêndios florestais, como o ocorrido em Caconde, onde cafezais foram atingidos.
- **Níveis dos reservatórios:** A falta de chuvas impactou os níveis dos reservatórios, principalmente na região metropolitana de São Paulo, levando a alertas sobre o abastecimento de água.
- **Impacto econômico:** A seca contribuiu para o aumento da conta de energia elétrica, uma vez que a geração hidrelétrica é afetada pela baixa quantidade de água. A pressão sobre os custos de produção também afetou a inflação.

Respostas e alertas

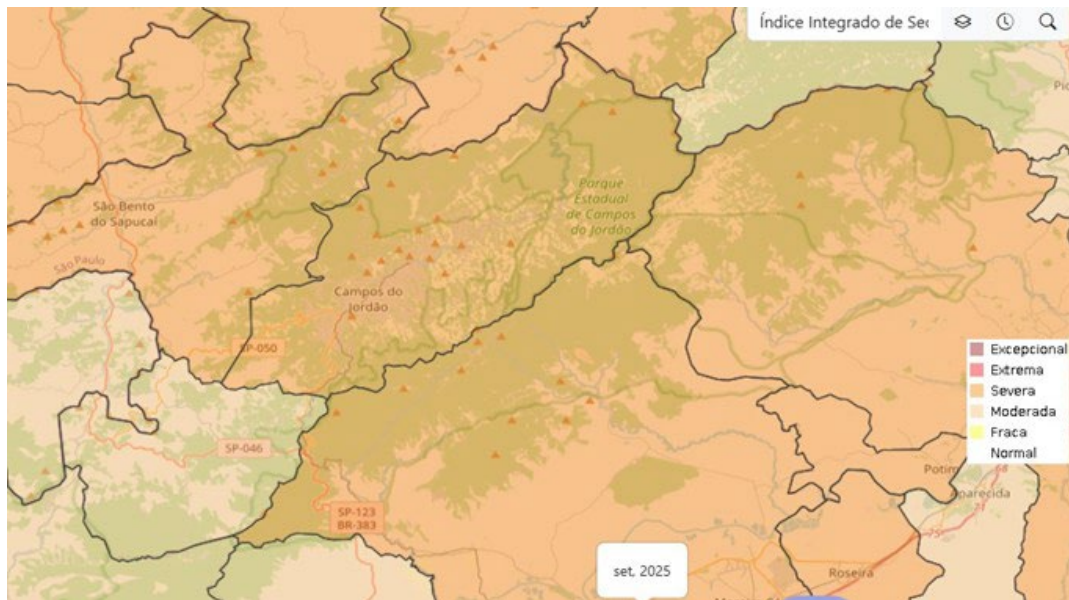
- **Plano de ação:** O Governo de São Paulo instituiu o Plano Estadual de Resiliência à Estiagem – SP Sempre Alerta, para criar diretrizes e ações de prevenção e resposta aos impactos da seca, conforme teor contido no DECRETO Nº 68.733, DE 25 DE JULHO DE 2024.
- **Monitoramento:** O Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN) monitorou a situação, apontando que centenas de municípios paulistas apresentaram condições de seca moderada a extrema. Conforme informa a página do CEMADEN:

“Outra região do país que registrou agravamento, mantendo a tendência já observada no mês anterior, é a área composta por partes de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, que engloba grande parte da Bacia do Paraná. Nesses estados, a seca aumentou tanto em extensão quanto em intensidade, evidenciando a continuidade da piora no déficit hídrico.”

(<https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/monitoramento-de-seca-para-o-brasil/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-2013-outubro-2025>)

Acesso em 22/11/2025.

Figura 12: Situação de seca severa para os municípios de São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão.



Fonte: CEMADEN, 2025.

A Figura acima aponta a situação de seca severa para os municípios de São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão, referente ao mês de setembro de 2025.

- **Alertas:** A Defesa Civil emitiu alertas para tempo seco e ausência de chuvas, principalmente em períodos de estiagem mais intensa.

4.4.6. Pressões sobre a disponibilidade hídrica na bacia

A questão da população flutuante, das captações irregulares que seguem sem fiscalização, a ocupação desordenada do território, ensejando desmatamento e ocupação irregular em APPs, todos esses fatores vem causando, em toda a UGHRI-01, extrema pressão sobre os recursos hídricos.

Além disso, a falta de disciplina na ocupação do solo está diretamente ligada ao lançamento de esgoto in natura, embora os 3 municípios façam parte das APAs Campos do Jordão e Sapucaí Mirim, com território sobreposto à APA Federal Serra da Mantiqueira, gerida pelo ICMBio.

No que tange as Unidades de Conservação, **é necessário destacar o contínuo descumprimento do Art. 7º do Decreto 43.285 de 3 de julho de 1998, que criou a APA Sapucaí Mirim e cujo texto é: “É vedado o lançamento de efluentes líquidos sanitários ou industriais, sem o devido tratamento e o regular licenciamento ambiental, em qualquer corpo d’água ou no solo.”**

Outro fator de pressão sobre a disponibilidade hídrica é o licenciamento ambiental, que atualmente, de acordo com a Deliberação Normativa CONSEMA 1/2024 de 8

de fevereiro de 2024, pode ser feito pelos próprios municípios através de corpo técnico próprio ou através de consórcio público, onde destaca-se, que os três municípios da UGRHI-01, aderiram ao Consórcio da Agência Ambiental do Vale do Paraíba.

Deve se destacar que as APAs Campos do Jordão e Sapucaí Mirim, apesar de não possuírem Plano de Manejo, são obrigadas, através do seu gestor, a se manifestarem sobre pedidos de licenciamento ambiental nos municípios componentes da UGRHI-01, embora, muitas vezes se limitando a formas protocolares de manifestação, sem maiores efeitos sobre o licenciamento.

A crescente instalação de condomínios de residências vem exercendo pressão sobre o licenciamento de terrenos para construções, o que implica em desmatamento, especialmente naqueles com matrículas antigas e, portanto, cobertos por vegetação em estágio médio e avançado de regeneração.

Outro fator de pressão, é o crescimento do número de chalés, pousadas e hospedagens turísticas que vem se instalando na área rural, principalmente em São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal.

4.4.7. Avaliação do Balanço Hídrico

Embora os dados apresentados oficialmente forneçam um bom indicativo sobre a situação do uso da água na UGRHI-01, indicando que a disponibilidade de água é maior do que a demanda, temos que levar em consideração várias questões.

O primeiro ponto a considerar é que a UGRHI 01 é formada por duas bacias de abastecimento de água e, portanto, considerando que os municípios possuem perfis socioeconômico diferentes, o balanço hídrico deve ser avaliado de forma isolada.

Outro fato que deve pesar na análise, é que os dados de disponibilidade hídrica não consideram a população flutuante que visita à região, muitas vezes substancialmente maior do que a população residente.

Também não foi considerado o problema do aquecimento Global, como fator determinante de secas prolongadas e eventos climáticos extremos, produzindo novas marcas históricas para a bacia, portanto, os valores de referência como o Q 95% e Q7,10 devem ser considerados criticamente.

Quando analisada separadamente, a sub bacia do Rio Sapucaí-Guaçu, que abastece Campos do Jordão, apresenta criticidade na disponibilidade hídrica, uma vez que concentra 74,5 % da população fixa da UGRHI-01, com densidade

demográfica de 174 hab./km² e com 0,989 mts³/s de vazão outorgada, o que corresponde a 84,2% da vazão outorgada total da UGRHI-01.

Adicionalmente, o município de Campos do Jordão recebe um fluxo de turistas intenso em períodos de férias e finais de semana e vem apresentando problemas de fornecimento de água para o atendimento urbano da população residente durante o período de inverno. É importante lembrar que a população flutuante no município atingiu o número de 5 milhões de pessoas ao longo do ano de 2023, de acordo com dados do Observatório Turístico de Campos do Jordão.

Não existem dados mais aprofundados do fluxo turístico para os municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, mas vem se observando um aporte significativo de turistas nas duas regiões, portanto pressionando significativamente o abastecimento.

Conforme apontado, os gráficos acima indicam uma situação confortável de disponibilidade hídrica na região, entretanto além dos fatos apontados acima, somam-se o grande número, com valor total desconhecido, de captações irregulares.

Nesse sentido, considerando a expressiva expansão urbana nos três municípios desde o final da pandemia, ano de 2021 e considerando a baixa cobertura da concessionária, cada nova unidade habitacional necessita de água para funcionar, água que vem sendo obtida mediante perfuração de poços artesianos ou semiartesianos em larga escala.

Recentemente, conforme estimativa feita pela ANA (Agência Nacional de Águas), mais de 80% de todos os poços em uso no Brasil, são irregulares, não só pela ausência de documento de outorga, como pela ausência do cumprimento de normas sanitárias, previstas na Portaria MS 888/2021.

Por fim, o número de 7 metros cúbicos como reserva estimada disponível para captação superficial e de 3 metros cúbicos para captação subterrânea, são dados hipotéticos, sem lastro em estudos hidrogeológicos, não passando de estimativas grosseiras, que podem estar muito longe da realidade.

É importante destacar, que tanto estudos realizados pelo CBH-SM em 2012, quanto o Plano de Bacia versão 2015 e sua posterior atualização em 2025, já vem apontando o problema da criticidade na relação entre demanda e consumo, tanto para o município de Campos do Jordão, com população flutuante em franca expansão, bem como para os municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí com pequenas bacias hidrográficas utilizadas para abastecimento e

sob constante pressão da expansão urbana, da degradação ambiental e do aumento de demanda.

Abaixo transcrevemos o texto original do estudo:

“Como fica evidente, a situação em que o total de captações supera 50% do indicador mais restritivo (Q7,10) é verificada no caso das bacias dos ribeirões das Perdizes/Salto e Fojo. Este tipo de situação não se verifica nos casos do Lajeado, Prata e Paiol Grande. Segundo informações da SABESP, estudos já efetuados indicaram alternativas potenciais para expansão das captações na UGRHI-01:

- Campos do Jordão - execução de duas novas captações nos seguintes mananciais: Ferradura, próximo à represa do Fojo e com previsão de construção de uma ETA para atendimento da região de Descansópolis; e Canhambora, próximo ao Horto Florestal, que poderia reforçar o sistema central já existente (ETA).
- SAP e SBS: não há previsão de expansão.

Deve-se observar que a vazão Q7,10 é uma vazão de estiagem, bastante conservador, portanto, estes números devem ser analisados com o devido cuidado.

Não se trata, portanto, de uma situação de “seca” ou intermitência dos cursos d’água utilizados para abastecimento público (nem há relatos deste tipo de situação nos casos do Fojo e Perdizes/ Salto), mas sim de que as vazões requeridas para abastecimento excedem àqueles desta vazão de estiagem.

Para um horizonte futuro, com a previsão de expansão das demandas (dados são apresentados nos Quadros seguintes, para os anos de 2012, 2019 e 2029), é de se esperar o aumento do potencial de risco a estas pequenas bacias, principalmente se não houver ações disciplinadoras de gestão.

Nos casos de São Bento do Sapucaí (Paiol Grande) e Santo Antônio do Pinhal (Prata e Lajeado), embora os indicadores quantitativos não sejam tão desfavoráveis quanto em Campos do Jordão (comparação entre indicadores de disponibilidade hídrica e captações), há o aumento do risco da degradação ambiental, pois estas bacias encontram-se sob pressão das expansões urbanas e de atividades de lazer e turismo.”

A tabela a seguir, originalmente publicada no estudo de 2012, apresenta os dados de disponibilidade hídrica obtidos na ocasião. O objetivo da inserção destes dados é apontar a tendência já identificada de escassez hídrica para o município de Campos do Jordão e de alerta para o município de Santo Antônio do Pinhal.

Tabela 16: Captações superficiais vs Disponibilidade Hídrica (CPTI,2012).



Associação dos Engenheiros e Arquitetos
de Campos do Jordão

Rua Brigadeiro Jordão nº 485 - Galeria Prudência - Sala 18 - Campos do Jordão - SP - Fone/Fax (12) 3662-3765

86

QUADRO 4.5.19 – Captações superficiais vs Disponibilidade Hídrica (CPTI, 2012).

Bacia Abast	Nome	Área km²	Qmed m³/s	Q95 m³/s	Q 7,10 m³/s	Vazão Implantada (m³/h)			Vazão Implantada Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)	Vazão Abastecimento (m³/s)	% (Vazão Implantada Total/Indicador de Disponibilidade Hídrica)			% (Vazão Total Geral/Indicador de Disponibilidade Hídrica)			% (Vazão Outorgada Total/Indicador de Disponibilidade Hídrica)		
						Outorg.	Não Outorg.	Implant. Total.		(m³/h)	(m³/s)			Qmed	Q95	Q 7,10	Qmed	Q95	Q 7,10	Qmed	Q95	Q 7,10
Fojo	Fojo (montante/CA)	12,77	0,423	0,184	0,141	5,4	489,6	495	0,1375	0	0	0,1375	489,6	32,51%	74,87%	97,52%	32,51%	74,87%	97,52%	0,35%	0,82%	1,06%
	Área Total	13,96	0,462	0,201	0,154	5,4	489,6	495	0,1375	0	0	0,1375	489,6	29,75%	68,52%	89,24%	29,75%	68,52%	89,24%	0,32%	0,75%	0,97%
Perdizes	Saio(montante/CA)	2,81	0,093	0,040	0,031	216	0	216	0,0600	0	0	0,0600	216	64,36%	148,25%	193,09%	64,36%	148,25%	193,09%	64,36%	148,25%	193,09%
	Perdizes(montante/CA)	7,35	0,243	0,106	0,081	294,2	0	294,2	0,0817	0	0	0,0817	288	33,58%	77,34%	100,73%	33,58%	77,34%	100,73%	33,58%	77,34%	100,73%
	Perdizes e Saio (montante/CA)	10,16	0,337	0,146	0,112	510,2	0	510,2	0,1417	0	0	0,1417	504	42,10%	96,97%	126,31%	42,10%	96,97%	126,31%	42,10%	96,97%	126,31%
	Área Total	12,98	0,430	0,187	0,143	525,2	0	525,2	0,1459	0	0	0,1459	-	33,93%	78,14%	101,78%	33,93%	78,14%	101,78%	33,93%	78,14%	101,78%
Lajeado	Melos(mont.CA)	10,71	0,272	0,118	0,091	0,2	0	0,2	0,0001	0	0	0,0001	-	0,02%	0,05%	0,06%	0,02%	0,05%	0,06%	0,02%	0,05%	0,06%
	Lajeado(mont./CA)	25,43	0,647	0,281	0,216	108	21,6	129,6	0,0360	0	0	0,0360	21,6	5,57%	12,83%	16,69%	5,57%	12,83%	16,69%	4,64%	10,70%	13,91%
	Lajeado e Melos(montante/CA)	36,14	0,919	0,399	0,307	108,2	21,6	129,8	0,0361	0	0	0,0361	21,6	3,92%	9,04%	11,76%	3,92%	9,04%	11,76%	3,27%	7,54%	9,80%
	Lajeado – Total	35,31	0,898	0,390	0,300	108	21,6	129,6	0,0360	0	0	0,0360	-	4,01%	9,24%	12,02%	4,01%	9,24%	12,02%	3,34%	7,70%	10,01%
	Paiol Velho	12,88	0,328	0,142	0,109	12	0	12	0,0033	0	0	0,0033	-	1,02%	2,35%	3,05%	1,02%	2,35%	3,05%	1,02%	2,35%	3,05%
	Machadinha	10,71	0,272	0,118	0,091	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Área Total	69,52	1,768	0,767	0,590	120,2	21,6	141,8	0,0394	0	0	0,0394	-	2,23%	5,14%	6,68%	2,23%	5,14%	6,68%	1,89%	4,35%	5,66%
Prata	Prata (montante/CA)	5,47	0,139	0,060	0,046	79,4	0	79,4	0,0221	0	0	0,0221	21	15,85%	36,54%	47,51%	15,85%	36,54%	47,51%	15,85%	36,54%	47,51%
	Prata - Total	36,01	0,916	0,397	0,306	80,31	0	80,31	0,0223	0	0	0,0223	21	2,44%	5,61%	7,30%	2,44%	5,61%	7,30%	2,44%	5,61%	7,30%
	Barreirinho	16,80	0,427	0,185	0,143	36	0	36	0,0100	0	0	0,0100	-	2,34%	5,40%	7,02%	2,34%	5,40%	7,02%	2,34%	5,40%	7,02%
	Cachoeira	16,65	0,423	0,184	0,141	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Barreiro	11,99	0,305	0,132	0,102	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Boa Vista	10,93	0,278	0,121	0,093	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Pico Agudo	10,26	0,261	0,113	0,087	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Área Total	102,64	2,610	1,132	0,871	116,31	0	116,31	0,0323	0	0	0,0323	-	1,24%	2,85%	3,71%	1,24%	2,85%	3,71%	1,24%	2,85%	3,71%
Paiol Grande	Paiol Grande (montante/CA)	15,61	0,397	0,172	0,132	44	0	44	0,0122	0	0	0,0122	44	3,08%	7,10%	9,23%	3,08%	7,10%	9,23%	3,08%	7,10%	9,23%
	Área Total	34,68	0,882	0,383	0,294	44	0	44	0,0122	2,41	0,0007	0,0129	44	1,39%	3,19%	4,15%	1,46%	3,37%	4,38%	1,46%	3,37%	4,38%
Total - Montante		80,15	2,214	0,961	0,739	747,20	511,20	1258,40	0,3496	0	0	0,3496	1080,2	15,79%	36,37%	47,32%	15,79%	36,37%	47,32%	9,37%	21,60%	28,10%
Total		233,79	6,152	2,669	2,052	811,11	511,20	1322,31	0,3673	2,41	0,0007	0,3680	5,97%	13,76%	17,96%	5,98%	13,79%	17,93%	3,67%	8,47%	11,01%	233,79
UGHRJ-1		686,00	19,699	8,550	6,570	3341,51	511,2	3852,71	1,0702	599,06	0,1664	1,2366	1410,7	5,43%	12,52%	16,29%	6,28%	14,46%	18,82%	5,56%	12,80%	16,66%

Fonte: CPTI, 2012.

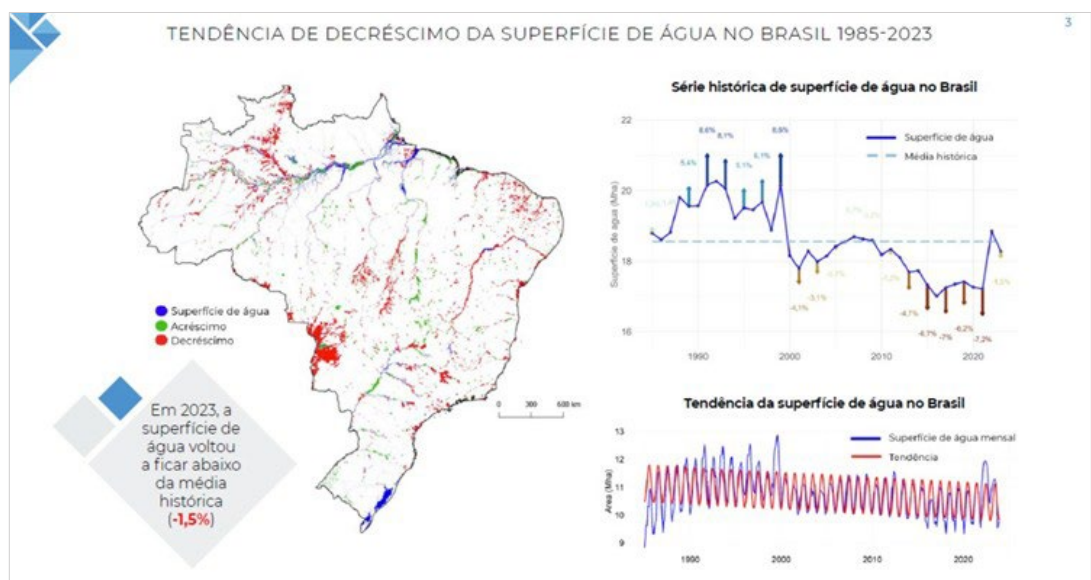
Há que se apontar que nos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, o fornecimento de água urbano sofre interrupções, especialmente nos fins de semana, quando há substancial aumento da população flutuante.

Os 2 municípios, dependem exclusivamente, para abastecimento público, da captação superficial nos rios Sapucaí Mirim e Prata (rios da União), o que indica a grande necessidade de conservação das nascentes, relacionadas a estes rios.

Entretanto, em realidade, estes municípios, vem sofrendo com a conversão do uso do solo de áreas rurais para urbanas devido a crescente ocupação de território, o que afeta diretamente a disponibilidade hídrica para a população residente na bacia. Não só desmatando áreas de afloramento de água, como impermeabilizando áreas de recarga do aquífero.

A entidade Mapbiomas publicou recentemente, em 2023, um estudo sobre a disponibilidade de água superficial no Brasil. Conforme a Figura a seguir, extraída desse estudo, é possível identificar a clara tendência de decréscimo da disponibilidade hídrica em quase toda as bacias hidrográficas brasileiras.

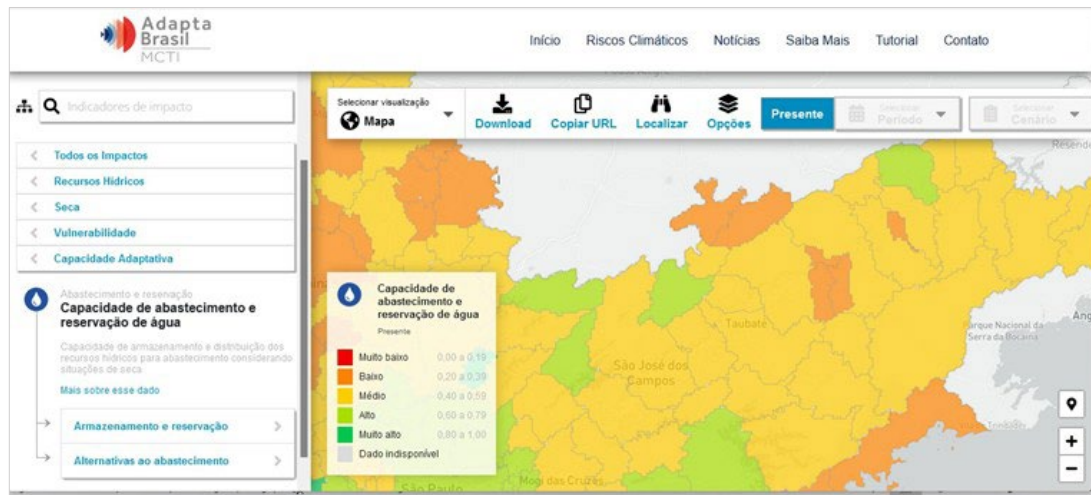
Figura 13: Tendência de Decréscimo da Superfície de Água no Brasil 1985-2023.



Fonte: Mapbiomas, 2023.

A Figura a seguir, reproduzida da Plataforma Adapta Brasil, demonstra a capacidade de reservação de água dos municípios da UGRHI-01 como médio, Santo Antônio do Pinhal e baixo para Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí.

Figura 14: Plataforma Adapta Brasil.



Fonte: Adapta Brasil.

É preciso destacar que não tem sido realizados investimentos na capacidade de reservação de água na bacia, mas que obviamente, essa é cada vez mais, uma ação prioritária para a UGRHI-01.

Considerando que a disponibilidade hídrica superficial está diminuindo, que há um aumento significativo do uso das reservas subterrâneas de águas, que poderão ser concedidas outorgas para volumes de água não existentes, isto é, mesmo havendo demanda, poderá não haver o insumo disponível para outorgar, daí a importância do aumento da capacidade de reservação na bacia.

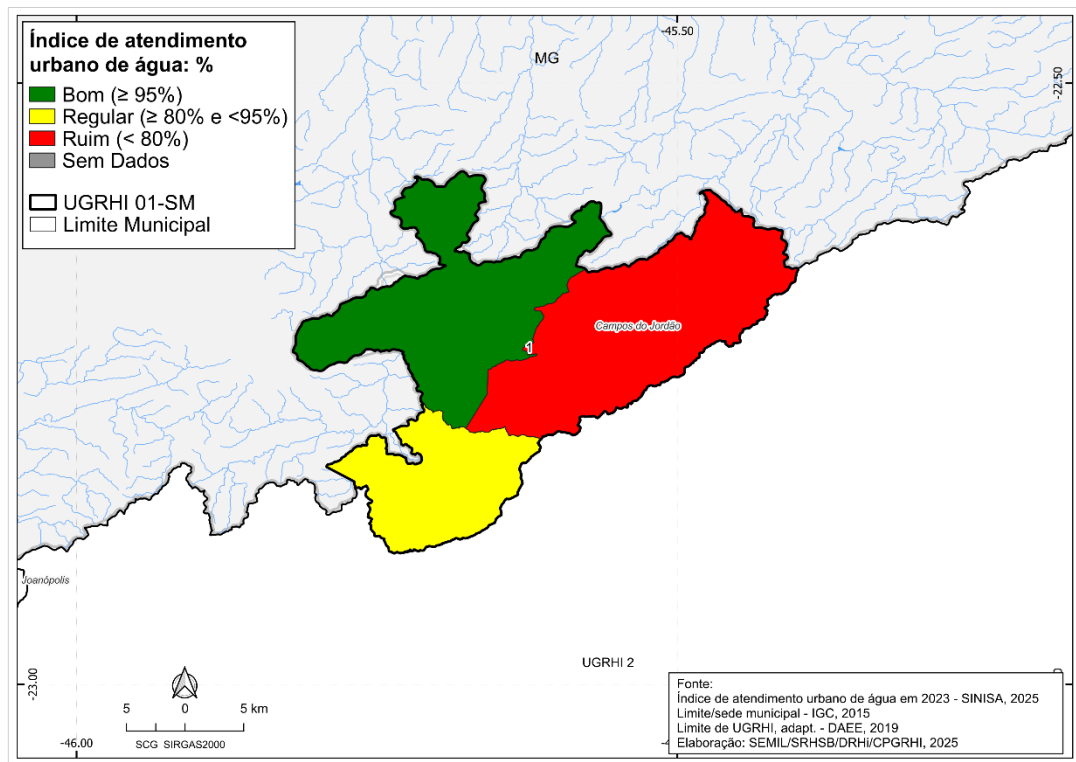
Em síntese, o diagnóstico da bacia identifica o contínuo aumento da demanda, aumento da vazão outorgada, descontrole sobre captações de água subterrânea, perda de água superficial e para completar, dos 3 municípios na UGRHI, dois possuem baixa capacidade de reservação e apenas um tem capacidade média de reservação de água.

5. SANEAMENTO

5.1. Abastecimento de água

Os três municípios que fazem parte da UGRHI-01, são operados pela SABESP, e pertencem a URAE 1, agrupamento 3.

Figura 15: Índice de atendimento urbano de água nos municípios da UGRHI-01, em 2023.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Índice de Atendimento das Águas (dados de 2023), do Sistema Nacional de Informações do Saneamento SNISA - é considerado “Ruim” quando considerada a média dos 3 municípios pois está abaixo de 80% de atendimento.

O gráfico acima classifica os municípios da UGRHI-01, quanto ao abastecimento de água e apesar da demanda crescente, não foram disponibilizados dados atualizados de 2024, o que dificulta traçar cenários para que efetivamente o abastecimento de água seja efetivamente universalizado na bacia até 2029.

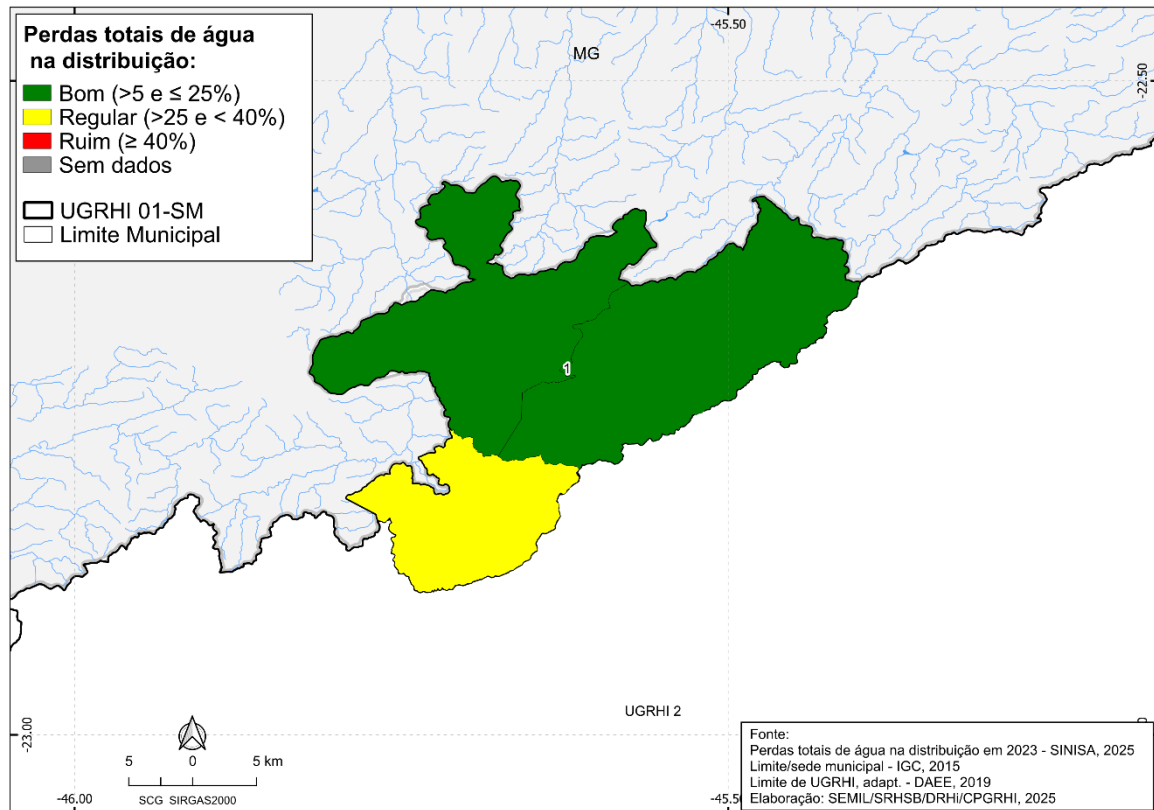
Apesar de uma pequena melhoria em relação ao ano de 2022, os municípios de Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal possuem índice ruim e regular respectivamente no quesito abastecimento de água.

Assim recomenda-se que os representantes desse município perante a URAE-1, grupo 3, solicitem priorização de modo que o plano de investimentos preveja medidas concretas visando o abastecimento de água nas áreas urbanas centrais e estendidas.

Quanto ao índice de perdas de água no sistema de distribuição urbana, os 3 municípios apresentam índice classificado como bom nos municípios de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí e regular em Santo Antônio do Pinhal, porém

os dados apresentados na série histórica terminam em 2023, portanto estão desatualizados por dois anos.

Figura 16: Índice de perdas do sistema de distribuição de água nos municípios da UGRHI-01, em 2023.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Os dados não disponibilizam a qual índice se referem, as perdas ligadas ao faturamento ou a distribuição, por exemplo.

Os dados também não especificam onde é feita a avaliação, se somente na malha urbana de abastecimento ou em todo o território da UGRHI, dificultando a composição de cenários sobre as demandas de abastecimento, já que o índice de perdas reflete pressão sobre o abastecimento, uma vez que esse volume não está disponível para consumo.

Além disso, a concessionária não disponibiliza dados de manutenção na rede de distribuição existente, portanto os dados apresentados pela concessionária, não possuem a transparência necessária.

A Portaria 490/2021, do antigo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), atual Ministério das Cidades, previa uma redução de 37,78% para 25% das perdas físicas de água. A redução de perdas de água poderia economizar e otimizar a distribuição de cerca de 1,3 bilhão de m³. Em 2022, a taxa de desperdício de água

no Brasil era de 35%, 20 pontos percentuais acima da média de 15% dos países desenvolvidos.

Em 5 de junho de 2024 foi disponibilizado o “ESTUDO DE PERDAS DE ÁGUA DE 2024 (SNIS, 2022): DESAFIOS NA EFICIÊNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL”, estudo coordenado pelo Instituto Trata Brasil. O objetivo do estudo foi investigar os desafios enfrentados na disponibilidade hídrica e no avanço da eficiência do saneamento básico no Brasil, com foco na análise das perdas de água. Citando o estudo temos:

“Em 2022, no Brasil, as perdas no faturamento situaram-se em 32,62%, enquanto as perdas na distribuição atingiram 37,78% ...esses números já demonstram a necessidade premente de intervenção para melhorar esses indicadores vitais do sistema de abastecimento de água.”;

Em outro trecho deste estudo, destacamos:

“O quadro torna-se ainda mais preocupante ao se verificar que a maior parte das empresas não mede as perdas de água de maneira consistente. Por exemplo, não são divulgadas informações no SNIS que reflitam de maneira independente as perdas físicas e as comerciais. O Quadro 13 mostra a evolução das perdas no faturamento no quinquênio mais recente disponível no SNIS, 2018–2022, indicando que poucos foram os esforços realizados com o intuito de diminuir as perdas de água no Brasil. A despeito do último valor da série, 32,62%, ser inferior ao do início, 37,06%, ainda é bastante superior à meta estabelecida pela Portaria 490/2021 de 25% de perdas.”

Por fim, uma das recomendações apontadas pelo estudo foi de que “a redução dessas perdas implica disponibilizar mais recursos hídricos para a população sem a necessidade de captação em novos mananciais.” Isto é absolutamente verdadeiro para a UGRHI-01, porém com os dados disponibilizados, não há confiabilidade para a criação de cenários futuros sobre o impacto do real índice de perdas no abastecimento.

Orientações para gestão de disponibilidade e demanda de recursos hídricos

Os indicadores da Vazão de Consumo Q95% e da Vazão de captação Q95% na sub-bacia Sapucaí Guaçu apresentam classificação entre 5% e 30%, sendo um alerta de gestão já apontado desde 2012. Além de Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal também tem crescente risco de escassez de água.

O monitoramento da quantidade de água (vazão) da Bacia na UGRHI-01, composta pelas duas sub-bacias dos Rios Sapucaí Mirim e Sapucaí Guaçu é precaríssimo e os dados existentes são díspares, não permitindo uma correta avaliação da situação.

A base de dados do antigo DAEE, construída com as informações fornecidas pelos próprios interessados e jamais checados, é contraditória e conflitante.

Apenas como exemplo, vale apontar que o maior consumo de água em Campos de Jordão (maior município da UGRHI-01 com cerca 52 mil habitantes e população flutuante que atinge números estratosféricos nas temporadas) é indicada como de uso rural, sendo que 99% do município é constituído de área urbana.

O uso da água para fins rurais não é cobrado, razão que pode explicar tal fenômeno. No ano de 2024, a planilha fornecida para realização deste relatório, não apresenta dados para Campos do Jordão, portanto essa captação expressiva de água, desapareceu do cálculo de demanda hídrica.

Nesse sentido se faz muito necessária a colocação de sensores de monitoramento efetivo para que, a quantidade das águas possa ser aferida, de fato. Igualmente, a avaliação da qualidade da água na bacia, também será beneficiada pelo aumento da rede de monitoramento bem como pelo aumento do número de medições dando maior consistência às séries históricas de registros.

O CBH-SM já incluiu, em seu plano de Ações e Investimentos PAPI 2026/2027, um projeto no Sub PDC 1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos - T.1.2.2. Diagnóstico qualitativo e/ou quantitativo de recursos hídricos superficiais e/ou subterrâneos na sub-bacia Sapucaí Guaçu.

Devido a característica demográfica e socioeconômica do município de Campos do Jordão, que possui uma população de 46.974 mil habitantes (Censo 2022) e uma população urbana flutuante devido ao turismo, chegou a mais de 5 milhões de visitantes ao longo do ano de 2023, deve se procurar realizar ações de restauração e desassoreamento de mananciais visando ampliar a disponibilidade de água na Bacia do Rio Sapucaí-Guaçu.

Tais ações devem ser ampliadas para o atendimento da região urbana do município de Campos do Jordão, bem como disponibilizar novos mananciais de abastecimento conforme planejamento anunciado pela própria Sabesp em 2012.

É importante destacar que, à época, não foram previstos investimentos para Santo Antônio do Pinhal e nem para São Bento do Sapucaí.

Por fim, destaca-se que nenhum investimento foi feito para melhoria da capacidade de reserva nos municípios da UGRHI-01, exceto pequena obra no reservatório central de São Bento do Sapucaí.

No ano de 2025 teve início o processo de desassoreamento de alguns corpos de água em Campos do Jordão, porém até o momento da elaboração deste relatório, não foram fornecidos dados efetivos.

O desenvolvimento econômico baseado no turismo de massa e residências de lazer em todos os municípios da UGRHI-01, gera pressão no processo de ocupação do solo, causando o crescimento do número de captações outorgadas (foi de 26% em 2022 em relação a 2021 e de 258% em relação a 2018).

Esses dados desconsideram as captações sem outorga, portanto a situação de escassez hídrica está sendo subestimada na bacia.

Adicionalmente, devido ao fato de que o crescimento populacional flutuante tem sido bem maior do que o anteriormente previsto, a demanda para que os municípios revisem seus planos diretores e sua legislação de zoneamento para um planejamento adequado da ocupação do solo é inadiável.

Historicamente, e conforme já apontado neste relatório, os municípios possuem legislação desatualizada ou ineficiente para disciplinar adequadamente o uso do solo, especialmente visando a preservação dos recursos hídricos.

Nesse sentido estão em andamento projetos contratados, por este comitê, para os três municípios, que tratarão dados sobre a ocupação e uso do solo com finalidade de subsidiar eventuais revisões dos planos diretores dos municípios.

A demanda de água para uso rural apresenta, nos últimos 6 anos, um crescimento de 14,5 %; no ano de 2022 foi responsável por 67 % do volume total outorgado, o que demonstra a necessidade da atualização dos dados cadastrais associados a estudos de viabilidade para atender às demandas do aumento de consumo, visando gerar um programa com alternativas para melhorias e soluções para o saneamento básico e abastecimento de água nas áreas denominadas como rural da UGRHI-01.

Sempre lembrando que a classificação entre denominação de área rural e urbana nem sempre corresponde à realidade do território da bacia já que os documentos e mapeamentos oficiais sobre o uso e a ocupação do solo estão desatualizados nos três municípios.

A ocupação do solo nos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal tem características similares, possuindo uma pequena área central urbana e uma extensa área territorial onde estão as áreas de cultivo, os bairros residenciais, loteamentos, hotéis e pousadas.

Este processo de ocupação e expansão acelerado está sendo realizado através de captação de água de forma individual pelos usuários (proprietários/empreendedores), pois a rede de distribuição de água para abastecimento público não está preparada ou mesmo planejada para suportar este fator de pressão e não recebeu investimentos necessários nos últimos 5 anos.

Pode se concluir, que este processo de ocupação do solo seguirá crescendo no território desses municípios, sendo necessário o incremento à produção e conservação de água a partir da criação de mananciais de abastecimento, priorizando um programa de conservação e restauração, inclusive com Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), com foco nos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal.

O desenvolvimento econômico, ligado a compra e venda de imóveis e a construção imobiliária nos municípios da UGRHI-01, gera pressão no processo de ocupação do solo, causando o crescimento do número de captações (foi de 26 % em 2022 em relação a 2021 e de 258% em relação a 2018) e o aumento de usuários domésticos.

Tal fato traz preocupação também crescente pois a concessionária atende parcialmente as regiões centrais e não investiu na ampliação da rede de distribuição de água potável e nem investiu na diminuição das perdas da distribuição da água tratada para abastecimento (atualmente na casa dos 40%).

Adicionalmente, o crescimento da populacional flutuante demanda, conforme acima já mencionado, demanda a revisão da legislação de zoneamento e um planejamento adequado da ocupação do solo.

O caso mais grave ocorre no município de Santo Antônio do Pinhal, cujo Plano Diretor é de 1999, estando, portanto, completamente desatualizado levando a aprovação de leis isoladas para atendimento de situações pontuais, tais como a

regularização fundiária em áreas de app para atendimento de ocupações urbanas irregulares.

É importante incentivar o processo de fiscalização de usos de água subterrânea e superficial pois além do crescimento outorgado, ocorre captação sem outorga ou autorização, o que demanda maior controle e fiscalização dos órgãos estaduais e municipais. Estas ações devem ser apoiadas pelo CBH-SM.

Nesse sentido é necessário a implantação de um programa de identificação e regularização das fontes superficiais e subterrâneas já existentes e que os municípios solicitem a apresentação das outorgas ou cartas de autorização do SP Águas, quando de solicitação de alvará de construção na propriedade, inclusive computando, para regularização, as situações já consolidadas no passado. São Bento do Sapucaí já está iniciando exigências nesse sentido.

Em tempos de Mudanças Climáticas e considerando o Plano Estadual de Adaptação Climática, a recuperação de nascentes, de matas ciliares, a formação de florestas mediante criação de corredores ecológicos são ações essenciais para melhorar os recursos hídricos, evitando assoreamentos, contendo encostas, enfim, reconstituindo ecossistemas para o benefício de todos os seres vivos.

Para tanto, muitas ações podem contribuir para a efetivação dessa importante política pública. Constituída por diversos programas, o Plano Estadual de Adaptação Climática, deve ser impulsionado pelo Estado junto a todos os Municípios, permitindo que sejam viabilizadas ações, mediante recursos destinados ao CRH, para projetos de plantio, cercamento de nascentes, desassoreamento de recursos hídricos e reforço da política de pagamento por serviços ambientais.

Permitindo, assim, que os recursos do CRH sejam direcionados aos Fundos ambientais e de PSA constituídos junto aos Municípios; É necessário que haja inserção, no Manual de Procedimentos Operacionais – MPO, do CRH, a determinação para que os Planos de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacia fixem critérios para a localização das áreas de reserva legal das propriedades rurais visando a criação de corredores ecológicos mediante a unificação de áreas de reservas legais. O fundamento é o artigo 14 do Código Florestal de 2012 que estabelece:

Art. 14. A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração os seguintes estudos e critérios:

I - o plano de bacia hidrográfica.

Essa medida deve ser acertada com a Secretaria da Agricultura que gerencia e deve aprovar a inserção das áreas de reserva legal nos CAR (cadastros ambientais rurais).

5.2. Esgotamento Sanitário

Em relação à coleta de esgoto, observa-se a piora dos resultados dos anos anteriores, com aumento da carga remanescente.

O indicador de “Esgoto coletado” permanece classificado como “Regular”, porém deve se observar que o índice de 53,6 % em 2024 continua muito próximo de ser classificado como “Ruim” por estar próximo do valor mínimo de 50 % (regular varia entre 50% e 90%).

Observa-se uma manutenção destes índices nos últimos 4 anos com pequena diminuição, demonstrando a clara necessidade de priorizar investimentos frente a estes indicadores.

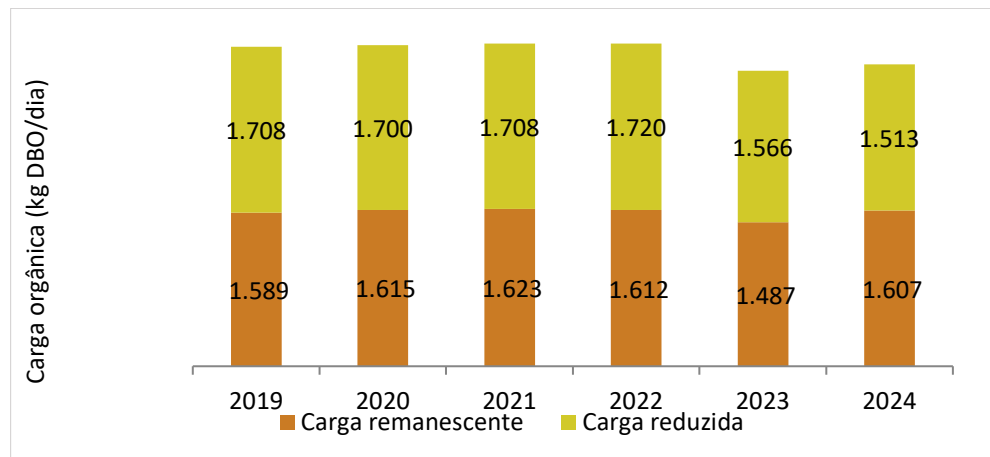
A tabela a seguir, apresenta os dados de coleta, tratamento e redução de carga poluente de esgoto doméstico para a bacia da UGRHI-01, destacando aumento da carga remanescente em 2024.

Tabela 17: R.02-B-Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado, R.02-C-Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado e R.02-D-Proporção de redução da carga orgânica poluidora:
%

Ano	Coletado	Tratado	Reduzido	% Remanescente
2013	49,2%	9,8%	8,6%	91,4%
2014	70,3%	70,3%	66,9%	33,1%
2015	70,3%	70,3%	67,5%	32,5%
2016	50,8%	48,4%	44,6%	55,4%
2017	54,3%	51,8%	48,2%	51,8%
2018	55,1%	53,1%	49,8%	50,2%
2019	56,6%	54,5%	51,8%	48,2%
2020	55,7%	53,9%	51,3%	48,7%
2021	55,7%	53,9%	51,3%	48,7%
2022	56,1%	56,1%	51,6%	48,4%
2023	56,7%	56,7%	51,3%	48,7%
2024	53,6%	30,3%	48,5%	51,5%

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Gráfico 14: P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica gerada e P.05-D - Carga orgânica poluidora doméstica remanescente: kg DBO_{5,20}/dia.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Deve-se observar a grande diferença entre os volumes de carga orgânica poluidora doméstica gerada (kg DBO_{5,20}/dia) no município de Campos do Jordão frente a São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal. A tabela abaixo destaca os valores por município.

Tabela 18: Carga orgânica poluidora doméstica gerada e Carga orgânica poluidora doméstica remanescente, em 2024, por município.

Município	P.05-C (Carga orgânica gerada em KgDBO/dia)	P.05-D (Carga orgânica remanescente em KgDBO/dia)
Campos do Jordão	2574,9	1410
Santo Antônio do Pinhal	234	157,3
São Bento do Sapucaí	310,6	39,2

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

É preciso reiterar, que os municípios de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí possuem estações de tratamento de esgoto.

A estação de tratamento de Campos do Jordão possui capacidade para tratar esgoto doméstico de até 500.000 pessoas, porém identifica-se pelos dados, que a carga remanescente ainda é alta (54%).

Essa situação possivelmente está relacionada a produção de esgoto oriunda de áreas urbanas de ocupação irregular, que atualmente não possuem coleta de esgoto, sendo o mesmo, lançado “in natura” nos cursos de água.

Espera-se que, através da participação dos municípios no conselho da URAE, as metas para universalização da coleta e tratamento de esgoto sejam finalmente

atingidas para a bacia, dando prioridade a regularização das habitações críticas para a melhora deste indicador.

Santo Antônio do Pinhal, não possui estação de tratamento de esgoto, o que resulta em uma carga remanescente alta, de 67% em relação à carga gerada, apresentando, portanto, o pior índice de cobertura no item saneamento.

Neste município está localizada uma “lagoa de decantação” para o recebimento do esgoto coletado na área urbana adensada.

O equipamento está localizado às margens da rodovia, com alambrado de malha grande, o que facilita a disseminação de patógenos que lá estejam alocados, em função da deposição contínua de esgoto doméstico “in natura”.

Apesar do bombeamento de ar na lagoa, é visível que a capacidade de depuração de esgoto deste equipamento é muito baixa, sem fornecimento de qualquer dado da operação pela concessionária.

Nota-se que, apesar da precipitação de chuva, apesar do maior volume do aporte de efluentes em dias de temporada, já que nessa rede estão ligadas diversas pousadas, ainda assim, o volume contido no equipamento mantém-se inalterado.

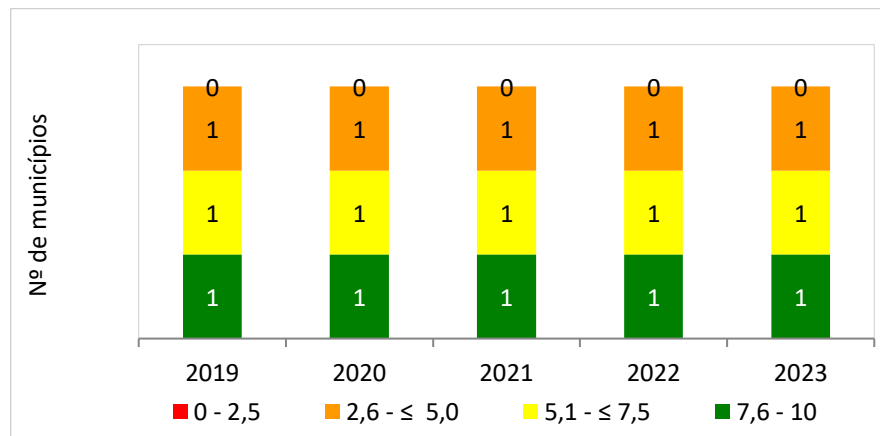
Essa situação pode estar indicando a liberação de esgoto “in natura” no curso de água subjacente ao equipamento.

Deve-se atentar que os indicadores apresentados, dizem respeito à área urbana dos municípios, sendo que a área rural não é atendida nos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, o que demanda ação prioritária em implantar soluções alternativas para as populações dessas áreas. E novamente cabe ressaltar que a designação de área rural vem se tornando problemática uma vez que não reflete a real condição de uso do solo.

Um ponto crítico em todos os três municípios é a questão dos Cemitérios públicos. Construídos a várias décadas não possuem estrutura adequada para contenção e drenagem do necrochorume. O potencial poluente e a extensão da penetração deste contaminante, sobre os recursos hídricos da bacia, é desconhecido.

O gráfico a seguir apresenta a evolução do Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios (ICTEM) na UGRHI-01 no período de 2019 a 2023. Observa-se que não houve alterações relevantes no enquadramento dos municípios nas faixas de desempenho ao longo da série histórica, indicando a manutenção do padrão de eficiência dos sistemas de esgotamento sanitário no período analisado.

Gráfico 15: R.02-E - ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município).

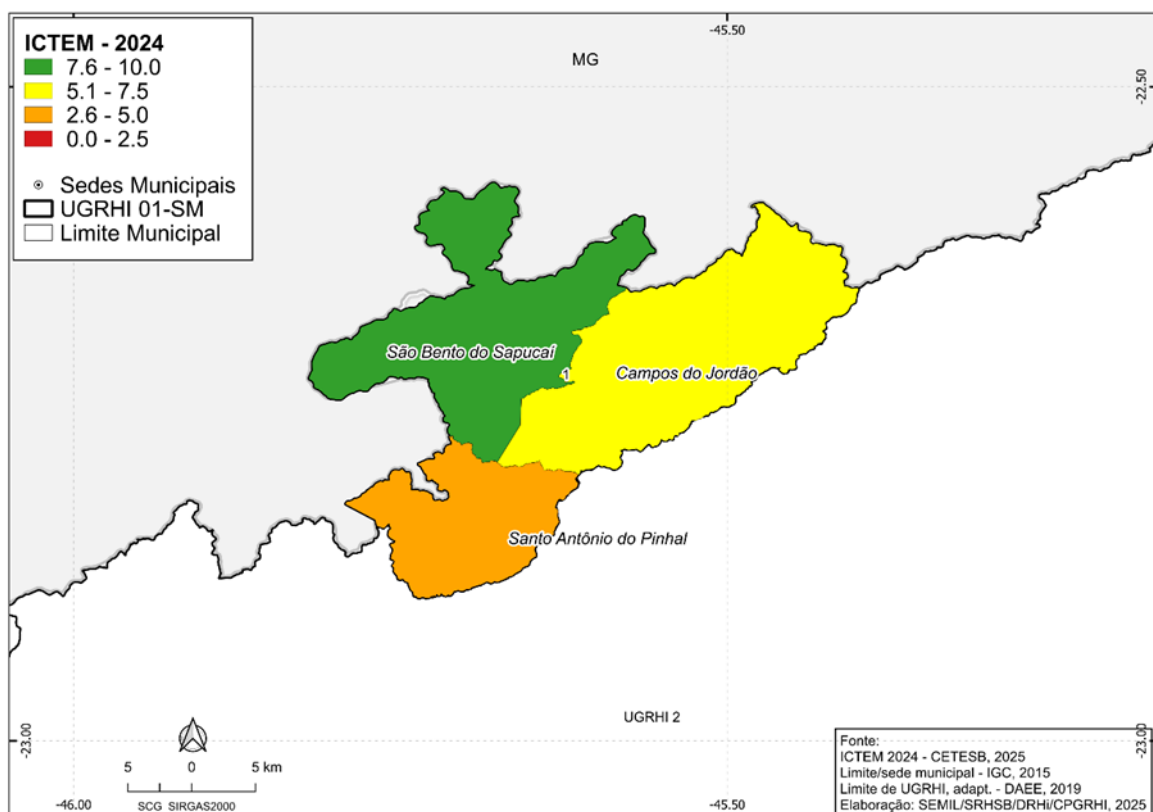


Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

O mapa da Figura 17 evidencia diferenças no desempenho dos sistemas de esgotamento sanitário entre os municípios da UGRHI-01. São Bento do Sapucaí apresenta os melhores índices de eficiência (7,6 a 10), enquanto Campos do Jordão situa-se em faixa intermediária (5,1 a 7,5) e Santo Antônio do Pinhal apresenta desempenho intermediário inferior (2,6 a 5,0).

Os resultados indicam a necessidade de ações direcionadas à melhoria da eficiência dos sistemas nos municípios com menor desempenho.

Figura 17: ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município) em 2024.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

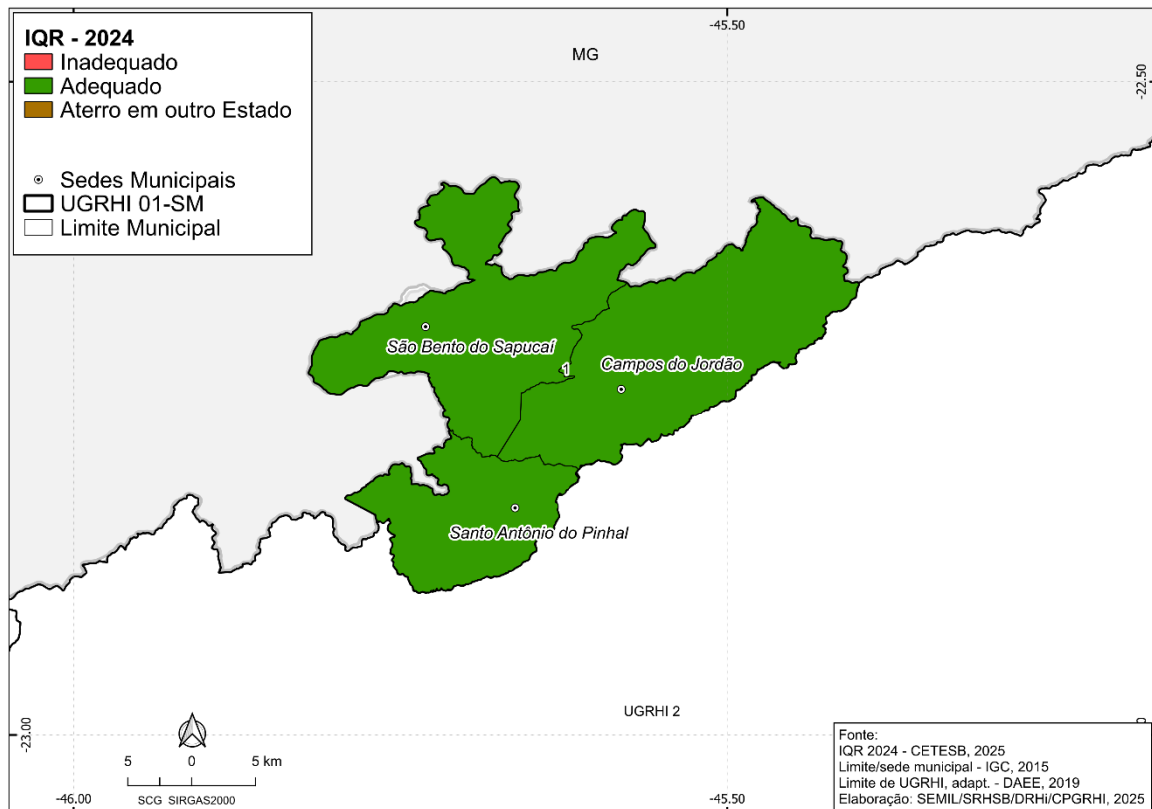
Orientações para Gestão Saneamento Básico Esgotamento Sanitário e Abastecimento de água.

- Examinar a existência e a aplicação de investimentos necessários para obras de contenção e drenagem das águas pluviais.
- Examinar a existência e a aplicação de investimentos em melhorias na distribuição de água e coleta de esgotos, bem como eliminação ou mitigação das fontes poluidoras dos recursos hídricos, isso dentro do biênio 2026 a 2027 pois a universalização do atendimento deve ocorrer até 2029, conforme marco do saneamento.
- Propor ações de conscientização para a população em geral visando identificar fontes de poluição para os recursos hídricos da bacia. Somente livres da poluição que sofrem, poderão ser recuperados os cursos e lençóis freáticos da Bacia, implantando-se medidas e soluções de baixo custo para o atendimento dos necessitados. A economia com a saúde e bem-estar trazido às das pessoas, que ficarão livres de grande foco de doenças, justifica plenamente o investimento.

5.3. Manejo de Resíduos Sólidos

O indicador, Resíduo Sólido Urbano, disposto em aterro foi enquadrado como adequado de acordo com dados da CETESB para o ano de 2024, assim como nos anos anteriores.

Figura 18: R.01-C - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano em 2024.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

O Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos manteve-se “ADEQUADO”, com os valores de IQR acima de 7,1, uma vez que o município não possui aterros sanitários, entretanto ainda persistem muitos desafios no que tange à coleta, triagem e destinação final dos resíduos urbanos.

Com o grande volume de população flutuante, devido ao turismo de massa, o volume de resíduos gerados vem aumentando e com muito esforço municípios em procurado adequar a sua coleta.

É digno de nota que o volume de resíduos enviados ao aterro em Tremembé, mantém-se em níveis bem elevados, pois para que haja mais eficiência na triagem de resíduos, com separação para reciclagem, há demanda investimento em equipamentos e estrutura adequada.

Além disso há que se ressaltar a inexistência de ações para a implantação e a operacionalização de compostagem dos resíduos orgânicos tais como podas de vegetação, que, muitas vezes misturados, acabam todos no aterro consumindo espaço precioso da área de deposição.

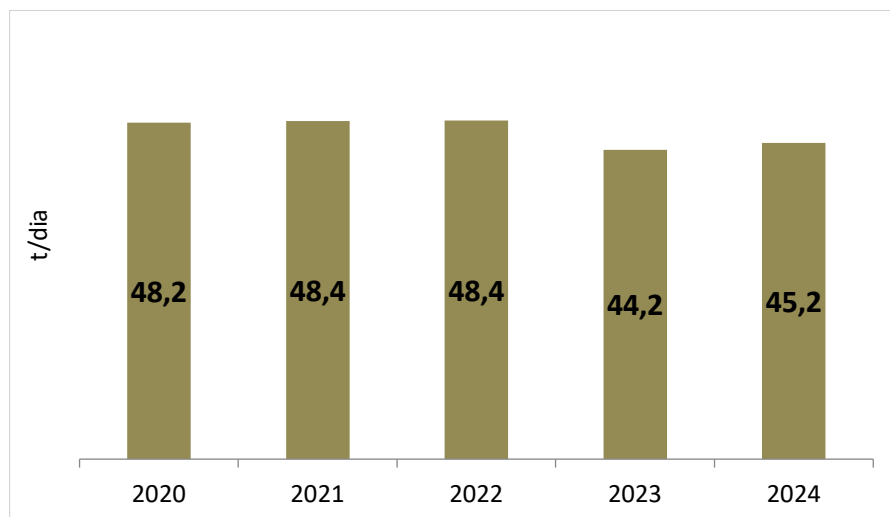
Nesse sentido foi contratado com recursos FEHIDRO, projeto com finalidade de tratar da compostagem tanto nos municípios de Santo Antônio do Pinhal, como em São Bento do Sapucaí.

O município de Campos do Jordão possui uma alta carga de resíduos sólidos com cerca de 40 toneladas/dia comparativamente a São Bento do Sapucaí com 4 toneladas / dia e a Santo Antônio do Pinhal com 3 toneladas/dia.

Há que se apontar que somente recentemente foi contratado para Santo Antônio do Pinhal e para São Bento do Sapucaí, projeto custeado com recursos FEHIDRO, com levantamento de dados para compreensão do efetivo tamanho da demanda gerada pela deposição dos resíduos sólidos.

O município de Campos do Jordão, implantou em 2025, estrutura para coleta seletiva e destinação de resíduos recicláveis, incluindo os resíduos da construção civil, bem como vem melhorando em muito a estrutura de coleta regular dos resíduos em geral.

Gráfico 16: P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado: t/dia.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

O gráfico acima ilustra o total de Resíduos sólidos urbanos gerados em toneladas/dia na UGRH 01.

Os municípios da bacia possuem Planos Municipais de Resíduos Sólidos visando dar tratamento adequado a resíduos em geral, entretanto estes documentos necessitam atualizações e detalhamento.

Tabela 19: P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado nos municípios da UGRHI-01 (2024).

Município	P.04-A (t/dia)
Campos do Jordão	38,1
Santo Antônio do Pinhal	3,0
São Bento do Sapucaí	4,0

Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

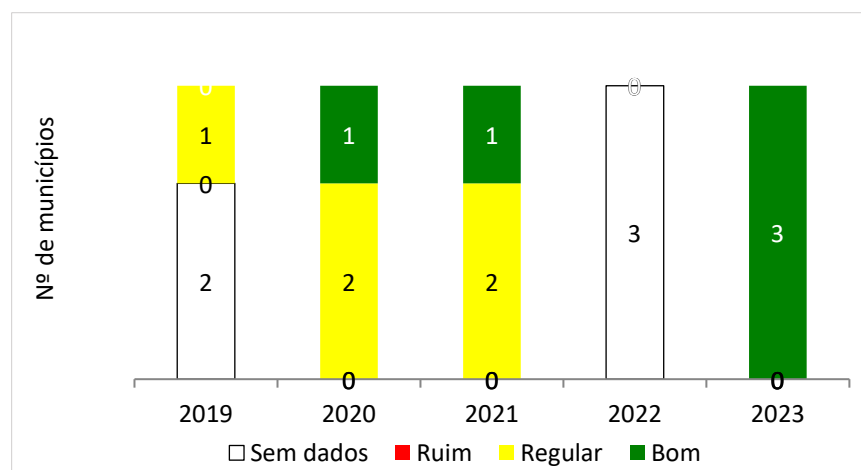
Um ponto chave por exemplo é a origem de recursos para a implantação de ações de melhoria na coleta e destinação.

Em Santo Antônio do Pinhal, por exemplo, o Plano aprovado em 2024, aponta um desequilíbrio fiscal entre o valor de destinação e valor orçamentário destinado a custeio. Outro ponto crítico são os resíduos da construção civil, que são despejados a céu aberto.

Quanto às embalagens dos defensivos usados na produção agrícola, são recolhidos mediante campanha semestral e entregues para processamento adequado, entretanto não há transparência nos dados disponibilizados pelos municípios, o que indica a possibilidade de subnotificação da coleta setorizada.

Já os equipamentos eletrônicos, pilhas, e demais materiais não tem tratamento específico, porém há previsão nos respectivos planos. A coleta também não atinge todo o território, sendo de 73,4% em São Bento do Sapucaí e de 59,4% em Santo Antônio do Pinhal.

Gráfico 17: E.06-B - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total: %.



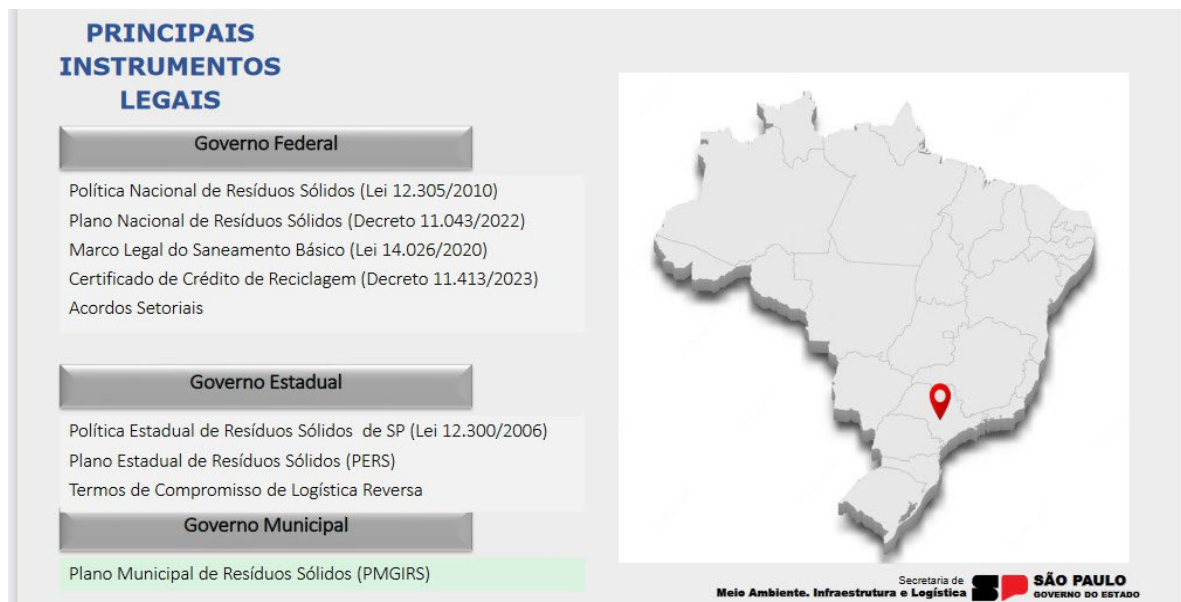
Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

O gráfico acima ilustra a Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total: %, estando os 3 municípios com boa taxa de cobertura. A UGRHI-01 destina seus resíduos ao aterro localizado no município de Tremembé, que possui nível intermediário de tratamento uma vez que, o aterro, já está com sua capacidade comprometida, próximo ao fim de sua vida útil, que atualmente é inferior a cinco anos.

Outro problema, é a distância percorrida pelos municípios para o descarte de resíduos. Quanto maior a distância, maior o custo para o município. Um outro ponto a destacar, é que outros municípios, muito maiores que os da UGRHI-01, também descartam resíduos no mesmo aterro, localizado em Tremembé, encurtando a vida útil do aterro.

Em junho de 2024, o estado de São Paulo lançou o programa “Integra Resíduos”, cujos instrumentos legais e metas são apresentados a seguir.

Figura 19: Principais Instrumentos Legais (Integra Resíduos).



Fonte: SEMIL, 2024.

Figura 20: Principais Instrumentos Legais - PLANARES-Região Sudeste (Integra Resíduos).



Fonte: SEMIL, 2024.

Orientações para Gestão Saneamento Básico Esgotamento Sanitário e Abastecimento de água.

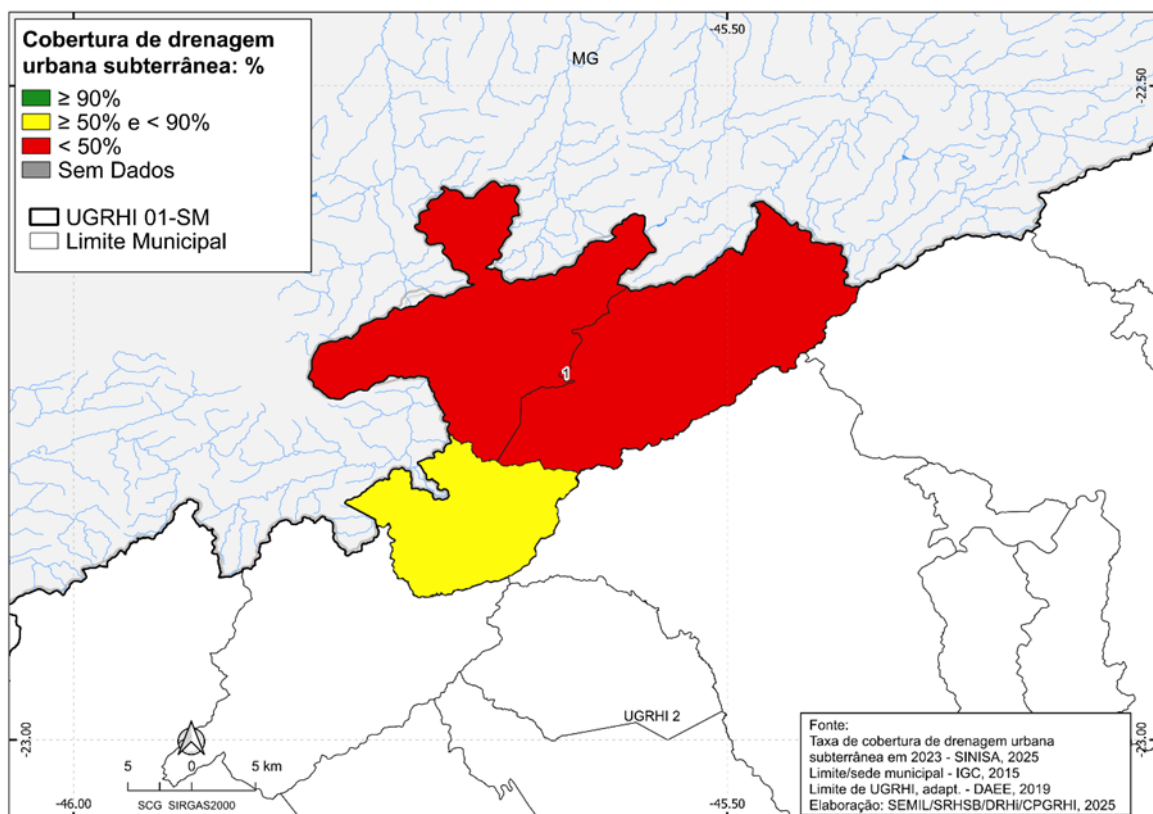
- Estabelecer metas em conformidade com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS e apoiar os municípios para implantação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos.
- Estimular os municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal a realizarem um Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos.
- Os Consórcios Intermunicipais são compostos por dois ou mais municípios, agrupados de forma voluntária, com o objetivo de desenvolverem ações conjuntas para uma melhor gestão dos municípios, como, por exemplo, a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
- A gestão associada de serviços públicos e a sua execução por meio de consórcios públicos são previstas no Art. 241 da Constituição Federal e, as normas gerais de contratação dos mesmos são estabelecidas pela lei nº 11.107/2005 (site MMA, 2022).
- Estabelecer ações e projetos integrados ao programa de educação ambiental visando conscientização crescente da população para a separação correta do lixo domiciliar de modo a otimizar a coleta seletiva do lixo reciclável e implantação de processo de compostagem doméstica para lixo orgânico.

5.4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A questão da drenagem urbana passou a ser discutida com maior atenção na UGRHI após os desastres de escorregamentos de encostas que aconteceram no município de Campos do Jordão nos anos 2000.

Porém, apesar de ser um tema central para a conservação de água e, consequentemente, conservação ambiental e das vidas humanas, ainda não está sendo conduzido com a seriedade necessária na bacia.

Figura 21: E.06-G - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea, em 2023.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

A situação da drenagem, apresentada na Figura 21 e sintetizada no quadro síntese (Página 22), é avaliada com base nos dados de 2023 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), conforme disponibilizados.

A taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea indica situação "Ruim" nos municípios de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí. Em relação ao município de Santo Antônio do Pinhal não se obteve dados sobre a taxa de drenagem urbana nos últimos anos.

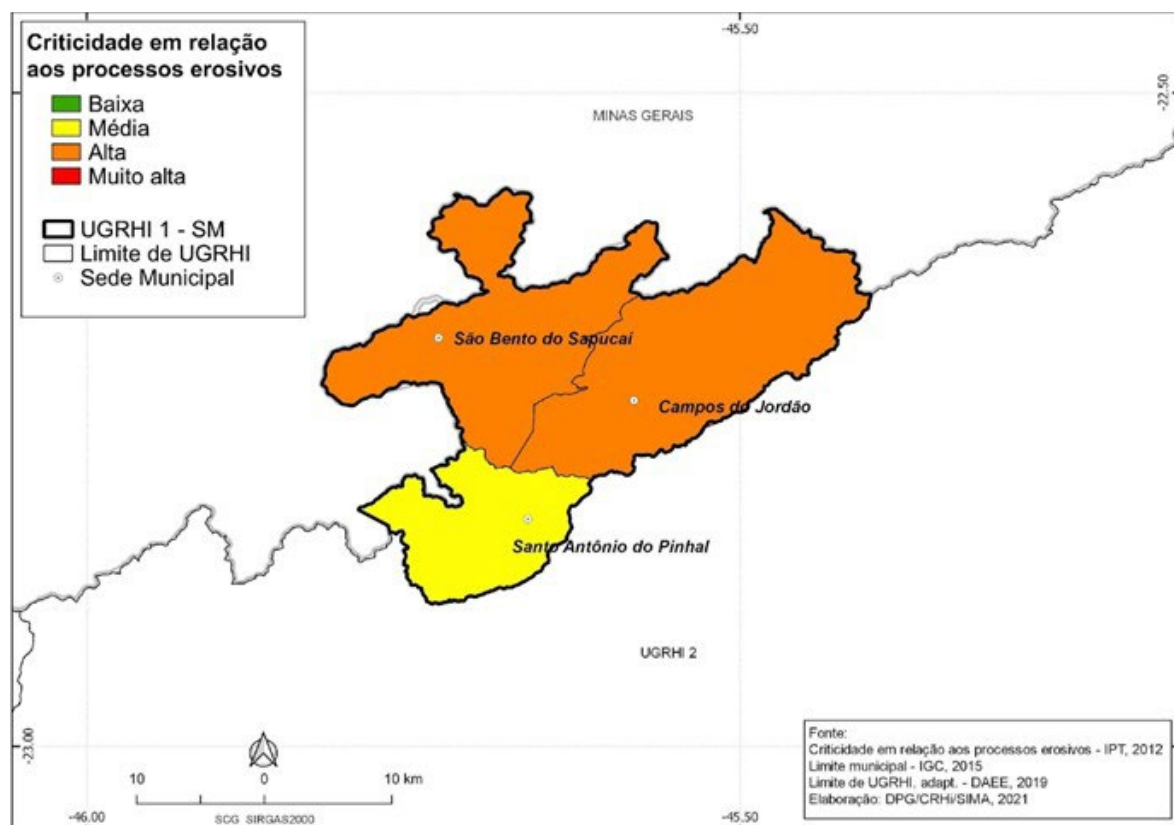
Destaca-se, porém, ocorreram inundações nas áreas urbanas de todos os municípios da UGRHI-01 em 2022 e 2023, durante o período de chuvas intensas.

Em síntese, esse indicador do sistema de drenagem de águas pluviais fica comprometido devido à falta de uma série histórica consistente.

Dados oficiais, conforme apresentado no gráfico acima, indicam que a rede de drenagem é inferior a 50% na UGRHI em dois dos municípios, Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí. Os dados também não foram atualizados desde 2023.

A situação fica ainda mais grave quando as ocorrências de deslizamentos ou enxurradas são registradas somente para o município de Campos do Jordão. Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí não indicam formalmente a existência de ocorrências, mas, na realidade, em 2023 e 2024 ocorreram na região graves eventos de inundações e deslizamentos.

Figura 22: Índice de criticidade em relação aos processos erosivos.



Fonte: SIMA/DRHi, 2021.

As inundações nas áreas urbanas ocorrem com maior intensidade devido à ocupação das várzeas dos rios à ausência de galerias pluviais, redução de infiltração de água nos solos provocada pelas grandes áreas impermeabilizadas que promovem o aumento do escoamento superficial e em razão da grande quantidade de água pluvial que chega às calhas dos rios.

Santo Antônio do Pinhal, apesar de estar apontado no mapa acima como de risco médio para processos erosivos e conforme levantamento realizado em 2017, para

todos os municípios brasileiros, aparece com 44,66% de sua área territorial com alto risco para deslizamentos.

Já para as inundações, o risco existe para 19,65% da área urbana. Inclusive foram registrados eventos de inundação, na área urbana do município em 2023 e 2024, suficientemente severa, para interromper completamente a circulação na via principal de circulação. O mapa abaixo ilustra essa situação.

Em síntese, os dados disponibilizados não permitem a construção adequada de cenários e, o que é mais grave, minimiza a periculosidade da situação, expondo a população residente a graves consequências ambientais.

Considerando-se a geografia da região, bem acidentada, bem como os cada vez maiores efeitos do Aquecimento Global determinando as mudanças climáticas, esse tema deverá ser investigado em projetos de microdrenagem e desbarrancamentos a serem implantados na bacia para a prevenção de riscos.

(<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2013/09/mapeamento-de-areas-de-risco-de-escorregamentos-inundacoes-e-erosao-do-municipio-de-campos-do-jordao-sp/>).

A percentagem de domicílios em situação de risco de inundação, também permaneceu inalterada nos municípios de Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal quando comparado com o índice do ano anterior, sendo classificada como "BOM" (índice menor que 5%).

Entretanto, é preciso apontar que os três municípios não possuem planos de drenagem atualizados.

Nos últimos anos tem havido substancial ocupação do território, com expansão da área urbana sem um planejamento adequado em áreas de risco na bacia.

Exemplo da consolidação dessa ocupação indesejada, é que motivou o município de Santo Antônio do Pinhal a editar a Lei Complementar 66 de 2023, que em seu artigo 3º., reduz as margens das APPs (área de proteção permanente) para cinco metros de cada margem dos cursos de água, em "áreas de ocupação consolidada", regularizando, assim, ocupações em áreas de risco de inundação.

Na realidade, a situação atual demanda prioridade de ações e investimentos através da atualização do Plano de Drenagem e execução de obras emergenciais. Em todos os municípios são identificadas áreas de inundação, porém o município de Campos do Jordão é o mais crítico devido ao Rio Capivari percorrer a área urbana central e possuir muitos barramentos.

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas possui uma maior dificuldade na determinação de demandas em relação aos demais componentes do Saneamento Básico.

Embora os reflexos negativos do crescimento desordenado sejam regularmente noticiados, com danos ao patrimônio e até perdas de vidas, devido a eventos hidrológicos críticos, verifica-se que ainda não é dada a devida importância para este componente de saneamento quando em comparação com os demais.

De fato, mesmo na iminência de eventos extremos decorrentes das mudanças climáticas, não se observa o aumento da conscientização com ações e obras para mitigar os efeitos das eventuais enchentes ou mesmo para alertar e preparar a população para essa eventualidade, cada dia mais previsível.

No que se refere à elaboração de Planos Diretores de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, pouco tem sido realizado, visto que os municípios, exatamente por não terem este tipo de planejamento, não fazem os investimentos adequados.

Em consulta aos municípios da UGRHI-01, foi confirmada a necessidade de se realizar uma revisão nos planos de drenagem de todos os municípios com prioridade para São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, com projetos contratados e já em andamento.

Projetos de macrodrenagem já estão em andamento, especialmente no município de Campos do Jordão em parceria com o SPÁguas. O município possui mapeamento de áreas críticas desde o ano de 2014.

Tal vulnerabilidade é agravada ao considerarmos que em se tratando de terrenos montanhosos, íngremes e acidentados, o escoamento das águas pluviais ocorre de forma independente da eficiência ou da existência dos sistemas de drenagem, devido à tendência natural de escoamento das águas pluviais para regiões topográficas mais baixas, o que frequentemente reflete em impactos negativos à sociedade.

Os municípios de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí possuem, outrossim, áreas críticas em relação a processos erosivos.

Orientações para Gestão de Drenagem das Águas Pluviais.

- Como orientação de gestão, é importante que os municípios da UGRHI-01 atualizem seus Planos de Macrodrenagem, o que já está em andamento mediante projetos já contratados. A partir deles, será também importante realizar projetos de micro drenagem nos locais em que sejam apontados problemas existentes e eventuais soluções que evitem inundações. As áreas apontadas como de risco de inundação merecem cuidados e ações específicas a serem, urgentemente, planejadas e executadas, principalmente em razão do risco com eventos extremos por conta das mudanças climáticas.
- É importante destacar que são necessários investimentos em empreendimentos de infraestrutura de drenagem principalmente em locais conhecidos e que apresentam problemas recorrentes, especialmente os relacionados a processos erosivos, escorregamentos e assoreamentos.

5.5. Qualidade das Águas

A tabela abaixo apresenta os indicadores de monitoramento de água superficial e subterrânea.

Tabela 20: Indicadores de monitoramento de Qualidade da Água.

Índices	Resultado	Grau de adequação
Avaliação da Abrangência do Monitoramento	0,68	Adequado
Índice da Potabilidade das águas subterrâneas (IPAS)	50% das amostras com a presença de Coliformes fecais e Escherichi coli	Inadequado
Índice de Qualidade de águas Supreficiais (IQA)	Bom	Adequado com ressalvas
Índice de Potabilidade para abastecimento público (IAP)	Bom	Adequado com ressalvas
Índice de Estado Trófico (IET)	80% das amostras em estado mesotrófico e/ou supereutrófico	Inadequado
Índice de Qualidade de água para a proteção de Vida Aquática (IVA)	80% das amostras com resultado bom e ou ótimo	Adequado com ressalvas

Os dados foram retirados do Relatório de Qualidade de Águas Superficiais do Estado de São Paulo, edição 2024, bem com fornecidos pelo CRH- SP/SEMIL

Abaixo apresentamos o quadro geral de resultados por ponto coleta, para a qualidade de água na UGRHI-01, divulgados para o ano de 2024.

Tabela 21: Resultado dos indicadores de qualidade por ponto de coleta.

UGRHI	Vertente	Ponto	Ano	IQA	IAP	IVA	IET
1	Grande	PDIZ00700	2024	68	67	2,2	50
1	Grande	PRAT02400	2024	51	sd	4,8	64
1	Grande	SAGU02050	2024	58	sd	3	53
1	Grande	SAGU02250	2024	62	sd	3	55
1	Grande	SAMI02200	2024	49	sd	3,2	55

Cabe destacar que o IAP, avaliação a qualidade de água para abastecimento público, só é coletado em um único ponto, PDIZ 00700, localizado no Ribeirão Perdizes, que abastece a Usina do Fojo, em Campos do Jordão.

O ponto denominado PRAT 02400, está localizado no Rio da Prata, que corta os municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí.

Cabe apontar que esse corpo de água é o utilizado para o abastecimento público em Santo Antônio do Pinhal e que embora a captação da água seja feita a montante deste ponto, a deterioração da qualidade da água deste corpo de água é evidente, com nível crescente de eutrofização, indicando o despejo de esgoto “in natura”, situação que não é desejável em um manancial utilizado para abastecimento público.

Os demais pontos estão localizados no Rio Sapucaí Guaçu (dois pontos) e no Sapucaí Mirim (um ponto). O quesito vertente se refere ao destino das águas, drenando para a Bacia Federal do Rio Grande.

Um dos aspectos mais importantes é se os pontos de coleta para avaliação da qualidade da água estão adequadamente refletindo a condição da bacia. No caso da UGRHI 1, de acordo com os dados apresentados, a abrangência tem índice próximo de 0,7 e considerando que o número máximo é 1, está, portanto, adequada.

5.5.1. Qualidade das Águas Superficiais

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece as classes de qualidade para enquadramento dos corpos hídricos, os usos preponderantes e as condições e padrões de qualidade que devem ser atendidos em cada classe de qualidade.

O Decreto Estadual nº 10.755/1977 e em caso de alterações, as deliberações do Conselho de Recursos Hídricos, definem o enquadramento dos corpos hídricos no estado de São Paulo.

De forma a se obter uma visão geral da qualidade, adotaram-se os padrões da Classe 2, para todos os corpos hídricos monitorados, cujos usos previstos na Resolução CONAMA nº 357/2005 incluem a proteção da vida aquática e o abastecimento público após tratamento convencional.

Desta forma, é possível subsidiar futuras ações dos órgãos competentes, visando uma recuperação progressiva da qualidade dos corpos de água, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005.

Destaca-se que para a variável *Escherichia Coli*, os resultados são comparados aos padrões da Classe 2 estabelecidos na Decisão de Diretoria nº 112/2013/E, de 09/04/2013, publicada no Diário Oficial Estado de São Paulo, em 12/04/2013.

O índice de qualidade de água para fins de abastecimento público – IAP, é feita em um único ponto em Campos do Jordão e está sujeito ao enquadramento em Classe 2.

Também são realizadas medições para avaliação das águas superficiais em mais 3 pontos na bacia do rio Sapucaí Guaçu, sendo um no município de Campos do Jordão, um ponto no rio da Prata em Santo Antônio do Pinhal, que também é utilizado para abastecimento público e um no Rio Sapucaí Mirim em São Bento do Sapucaí. Como foi apresentado, o ponto referente ao Rio da Prata apresenta baixa qualidade de água.

Avaliação dos resultados não conformes para *Escherichia coli* quanto ao enquadramento em Classe 2.

Conforme já apontado no item anterior, a presença de *Escherichia coli* é um importante parâmetro de análise da qualidade de água e sua presença torna a água imprópria para consumo, afetando, inclusive o enquadramento proposto, como

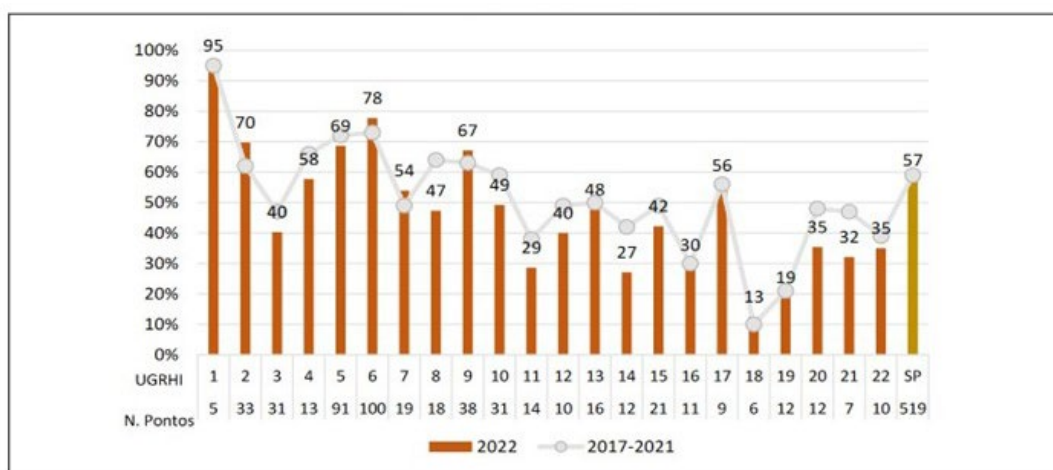
Classe 2, o que tem efeito direto sobre as condições de captação da água para fins de abastecimento público.

Lembrando que as captações para abastecimento público na bacia ocorrem em mananciais com baixo índice de proteção ambiental ou na própria calha de água dos rios, caso do município de Santo Antônio do Pinhal.

É importante destacar que todos os municípios da UGRHI-01 possuem média ou baixa capacidade de reservação de água, conforme dados já apresentados neste relatório e isto significa, especialmente em picos de demanda de água, como fins de semana ou períodos de temporadas, que o tempo de descanso da água para fins de desinfecção vai ficando cada vez mais sob pressão, podendo levar a interrupção de fornecimento de água ou a erros de manejo do processo de tratamento.

Em relação à distribuição de resultados não conformes para E. coli, a UGRHI-01, teve 95% dos seus resultados desconformes, indicando a necessidade de aprimoramento do sistema de saneamento da região, que atualmente trata 56% do esgoto gerado.

Gráfico 18: Porcentagem de resultados que não atenderam o padrão da Classe 2 de Escherichia coli por UGRHI em 2022 e nos últimos 5 anos.



É possível observar que em 30% dos resultados não havia conformidade com a Classe 2, classe de captação para abastecimento público.

Outro aspecto é que para este parâmetro, os resultados se aproximam dos resultados para a UGRHI-02, bacia com muito maior grau de perturbação ambiental.

Desafios para o abastecimento público em face as inconformidades em mananciais de abastecimento público

Citando o Relatório da Qualidade das Águas superficiais publicado pela CETESB:

*“Os mananciais avaliados em 2022, pelo, apresentam contaminação por efluente doméstico, evidenciada pelas elevadas concentrações médias de *E. coli*, constantemente superiores a 1000 UFC/100 ml, além da presença do protozoário *Giárdia spp.* em quase todas as amostras analisadas.*

*Considerando as elevadas concentrações de *Giárdia spp.* nesses mananciais e a eficiência de remoção limitada dos tratamentos de água nos sistemas de abastecimento, enfatiza-se a necessidade de uma avaliação de risco e gestão de risco das bacias de drenagem afim de reduzir o nível de tratamento requerido para a produção de água destinada ao consumo humano.*

Essas medidas devem ter como principal objetivo a proteção dos mananciais, com a identificação dos perigos e eventos perigosos importantes que possam afetar a segurança do sistema de abastecimento de água.

Este tipo de abordagem requer uma avaliação do sistema para caracterizar a água de origem, descrever as barreiras de tratamento existentes, identificar as condições que podem resultar em contaminação e implementar as medidas de controle necessárias para mitigar os riscos, como por exemplo proteção das fontes de água, tratamento e monitoramento operacional adequados e planos de contingência (Health Canada, 2019).

De acordo com o Plano de Segurança da Água da OMS (WHO, 2022), o estabelecimento de medidas de proteção do sistema de abastecimento de água é possibilitado pela conjugação de diversos fatores como evidências epidemiológicas, avaliação quantitativa de risco químico e microbiológico, estabelecimento de nível de risco ou carga de doença tolerável e avaliação de desempenho do tratamento e da qualidade da água.

*Os resultados do monitoramento ambiental de *Giárdia spp.* e *Cryptosporidium spp.* configuram-se como evidências importantes, mas que precisam ser complementadas por evidências quantificáveis de incidência ou prevalência das doenças de veiculação hídrica e por dados de eficiência de tratamento, direcionando, assim, o estabelecimento de medidas de controle apropriadas.*

Neste sentido, estes resultados evidenciam a necessidade de uma política de gestão de risco, a ser efetivada pelo Centro de Vigilância Sanitária, em conjunto com as empresas de saneamento, visando intensificar a proteção dos mananciais e aprimorar os sistemas de tratamento de água e esgoto.”

Esclarecendo, além da bactéria patogênica *Escherichia coli*, a presença de protozoários do gênero *Cryptosporidium* e *Giardia*, afetam a qualidade de água distribuída para abastecimento público, pois são agentes patogênicos relacionados a veiculação hídrica e que podem provocar quadros graves e crônicos à saúde humana.

Nesse sentido, ressalta-se a importância do monitoramento ambiental no manancial. Na UGRHI-01, é realizado apenas o monitoramento da *Escherichia coli*, daí a necessidade de realização de projetos para a ampliação do monitoramento ambiental na bacia que contemple estes outros parâmetros.

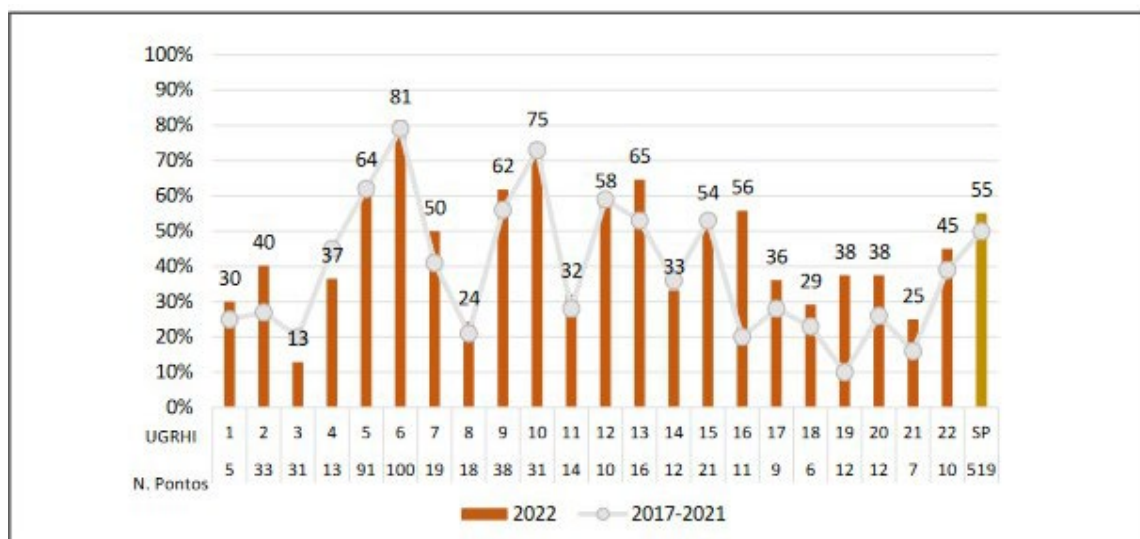
A UGRHI-01 se caracteriza pela presença de fontes públicas de abastecimento, cujo consumo é amplamente realizado pela população local e até mesmo de outros municípios. No entanto raramente são disponibilizados dados sobre a potabilidade destas fontes ou sobre o estado de conservação de suas nascentes.

Considerando que a bacia, como um todo, possui baixo índice de cobertura para coleta e tratamento de esgoto é mister a destinação de recursos, por este comitê, para a realização de projetos que avaliem a potabilidade e a disponibilidade hídrica destas fontes.

Outro indicador de qualidade da água importante, é a presença de fósforo. O Fósforo se apresenta na água de várias formas, tais como ortofosfatos, a principal forma de fósforo encontrada nas águas, polifosfatos e fósforo orgânico.

O fósforo é o elemento indispensável no crescimento de algas e quando em grandes quantidades, pode levar a um processo de eutrofização de recurso hídrico.

Gráfico 19: Porcentagem de resultados que não atenderam o padrão da Classe 2 de Fósforo Total por UGRHI em 2022 e nos últimos 5 anos.



O Portal da Qualidade das Águas, disponibilizado pela ANA, apresenta a seguintes informações sobre o IQA:

“O Índice de Qualidade das Águas foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela National Sanitation Foundation. A partir de 1975 começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país.

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

A avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água.”

Para o ano de 2024, dos cinco pontos analisados na UGRHI-01, dois apresentaram qualidade regular e três apresentaram qualidade boa (tabela página 61 deste relatório), nenhum ponto apresentou qualidade ótima, apesar das diversas áreas de proteção ambiental existentes da UGRHI-01.

A tabela abaixo apresenta os valores obtidos para os dois pontos que integram a Rede Básica Continuada para avaliação do IQA.

Tabela 22: Pontos que integram a Rede Básica continuada para avaliação do IQA.

UGRHI	Vertente	Nome do Ponto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	Grande	SAGU02050	49	48	55	59	54	54,6	55	58	58	58
1	Grande	SAGU02250	58	62	63	66	63	66,3	59	58	54	62

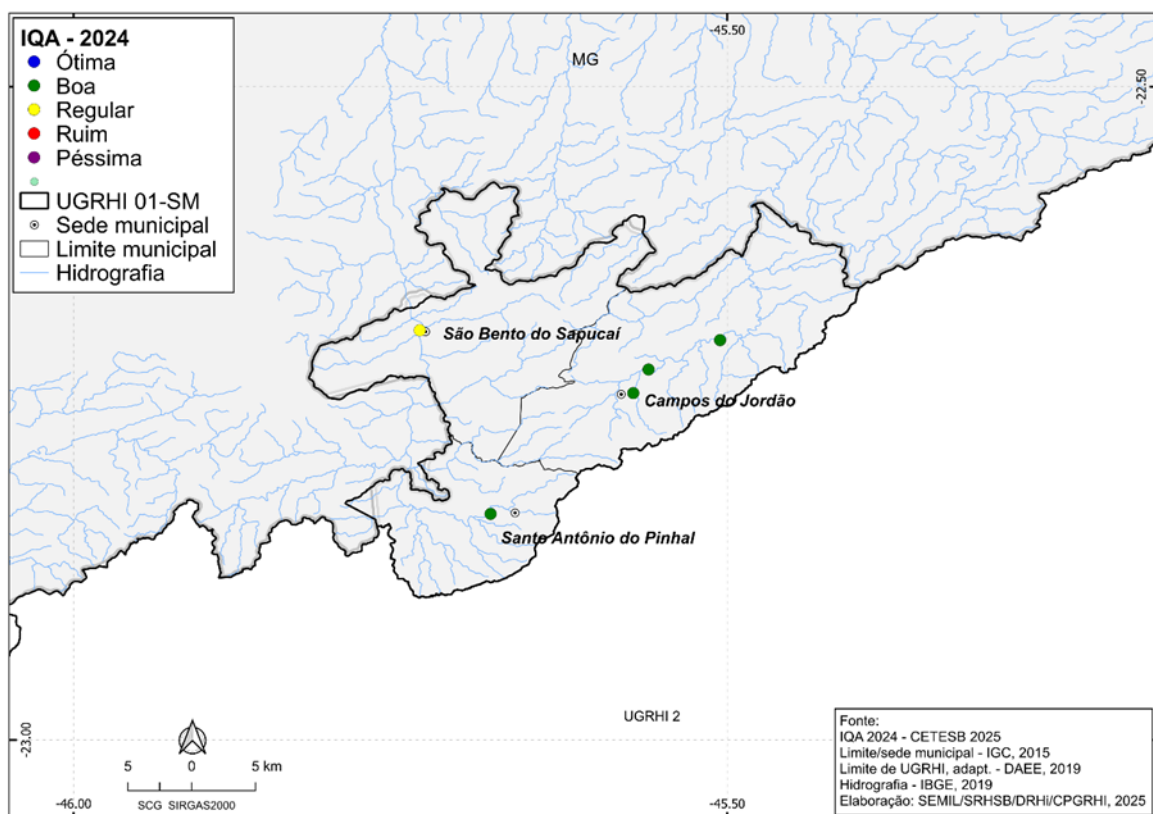
A avaliação dos dados acima é que a qualidade vem se mantendo boa para esse indicador nestes dois pontos, entretanto como apontado acima, em 2024, dois

outros pontos, o PRAT 02400 e o SAMI 02200, já apresentam piora para este indicador.

A legenda para a interpretação dos dados é apresentada abaixo:

Valores	Qualidade
$79 < IQA \leq 100$	Ótima
$51 < IQA \leq 79$	Boa
$36 < IQA \leq 51$	Regular
$19 < IQA \leq 36$	Ruim
$IQA \leq 19$	Péssima

Figura 23: IQA - Índice de Qualidade das Águas em 2024.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Avaliação do Índice de Qualidade de água para fins de Abastecimento Público (IPA)

O Portal da Qualidade das Águas, disponibilizado pela ANA, apresenta as seguintes informações sobre o IAP:

O índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP) foi criado por um Grupo Técnico composto por integrantes da CETESB, SABESP, institutos de pesquisa e universidades. O índice é composto por três grupos de parâmetros:

- Índice de Qualidade das Águas (IQA): temperatura d'água, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez;
- Parâmetros que avaliam a presença de substâncias tóxicas (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel); e
- Parâmetros que afetam a qualidade organoléptica da água (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco).

Os parâmetros que avaliam a presença de substâncias tóxicas e que afetam a qualidade organoléptica são compostos de maneira a fornecer o Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO).

Para cada parâmetro incluído no ISTO são estabelecidas curvas de qualidade que atribuem ponderações variando de 0 a 1. As curvas de qualidade, representadas através das variáveis potencial de formação de trihalometanos e metais, foram construídas utilizando-se dois níveis de qualidade (qi), que associam os valores numéricos 1.0 e 0.5, respectivamente, ao limite inferior (LI) e ao limite superior (LS). As faixas de variação de qualidade (qi), que são atribuídas aos valores medidos para o potencial de formação de trihalometanos, para os metais que compõem o ISTO, refletem as seguintes condições de qualidade da água bruta destinada ao abastecimento público:

- Valor medido < LI: águas adequadas para o consumo humano. Atendem aos padrões de potabilidade da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde em relação às variáveis avaliadas.
- LI < Valor medido < LS: águas adequadas para tratamento convencional. Atendem aos padrões de qualidade da classe 3 da Resolução CONAMA 357/05 em relação às variáveis determinadas.
- Valor medido > LS: águas que não devem ser submetidas apenas a tratamento convencional. Não atendem aos padrões de qualidade da classe 3 da Resolução CONAMA 357/05 em relação às variáveis avaliadas.

O IAP é calculado com a seguinte expressão: $IAP = IQA \times ISTO$

Os valores do IAP são classificados nas seguintes faixas (tabela abaixo).

Valor do IAP	Qualificação
80 - 100	Ótima
52 - 79	Boa
37 - 51	Regular
20 - 36	Ruim
= 19	Péssima

Tabela 23: Valores do IAP.

Cabe ressaltar novamente, que o território a UGRHI-01 possui a sobreposição de diversas unidades de conservação, inclusive, tendo o município de Campos do Jordão 30% do território destinado a unidade de proteção integral, o Parque Estadual de Campos do Jordão.

Porém apesar disto, o IAP da UGRHI 01 é apenas bom, isto é, com valor de IAP entre 52 e 79, sendo o índice máximo do IAP, com valor de 100.

Lembrando que apesar dos três municípios possuem pontos de captação para abastecimento público, só há mensuração do IAP em apenas um ponto localizado em Campos do Jordão.

Avaliação do índice do estado trófico (IET)

O índice do Estado Trófico é utilizado pela CETESB como um componente importante para a avaliação da qualidade de água. Pode ser calculado para rios ou reservatórios. Conforme nota técnica publicada pela CETESB, temos:

“O Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d’água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

Das três variáveis citadas para o cálculo do Índice do Estado Trófico, foram aplicadas

apenas duas: clorofila a e fósforo total, Nesse índice, os resultados correspondentes ao fósforo, IET(P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo.

O Índice do Estado Trófico apresentado e utilizado no cálculo do IVA, será composto pelo Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET(PT)

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em $\mu\text{g. L}^{-1}$;

Em virtude da variabilidade sazonal dos processos ambientais que têm influência sobre o grau de eutrofização de um corpo hídrico, esse processo pode apresentar variações no decorrer do ano, havendo épocas em que se desenvolve de forma mais intensa e outras em que pode ser mais limitado.

Em geral, no início da primavera, com o aumento da temperatura da água, maior disponibilidade de nutrientes e condições propícias de penetração de luz na água, é comum observar-se um incremento do processo, após o período de inverno, em que se mostra menos intenso.

Nesse sentido, a determinação do grau de eutrofização médio anual de um corpo hídrico pode não identificar, de forma explícita, as variações que ocorreram ao longo do período anual, assim também serão apresentados os resultados mensais para cada ponto amostral.

No caso de não haver resultados para o fósforo total ou para a clorofila a o índice será calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET, devendo, apenas, constar uma observação junto ao resultado, informando que apenas uma das variáveis foi utilizada.”

No texto acima, destacamos a questão do fósforo, visto que em 30% das amostras coletadas na UGRHI-01 apresentaram desconformidade em relação a este parâmetro conforme apresentado acima. A tabela abaixo apresenta os índices que definem as categorias de estado trófico.

Tabela 24: Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado.

Classificação do Estado Trófico - Rios				
Categoria (Estado Trófico)	Ponderação	Secchi - S (m)	P-total - P (mg.m^{-3})	Clorofila a (mg.m^{-3})
Ultraoligotrófico	$\text{IET} \leq 47$		$P \leq 13$	$\text{CL} \leq 0,74$
Oligotrófico	$47 < \text{IET} \leq 52$		$13 < P \leq 35$	$0,74 < \text{CL} \leq 1,31$
Mesotrófico	$52 < \text{IET} \leq 59$		$35 < P \leq 137$	$1,31 < \text{CL} \leq 2,96$
Eutrófico	$59 < \text{IET} \leq 63$		$137 < P \leq 296$	$2,96 < \text{CL} \leq 4,70$
Supereutrófico	$63 < \text{IET} \leq 67$		$296 < P \leq 640$	$4,70 < \text{CL} \leq 7,46$
Hipereutrófico	$\text{IET} > 67$		$640 < P$	$7,46 < \text{CL}$

Em 2022, a UGRHI-01 apresentou 80% dos resultados, coletados em 5 pontos, como Mesotrófico. Em 2023, houve piora do indicador, com o aparecimento de um ponto supereutrófico, sendo três mesotrófico e apenas um oligotrófico.

É preciso destacar que a UGRHI-01 vem continuamente sofrendo com o impacto do lançamento de efluentes domésticos sobre seus corpos de água superficiais com as concentrações de Fósforo Total e o elevado número de Escherichia coli, ultrapassando os limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, para Classe 2, classe autorizada para a captação de água bruta para abastecimento público.

Ele se dá com a qualidade da água subterrânea, com inconformidade para os parâmetros de Coliformes fecais e Escherichia coli, bactéria patogênica.

O ponto denominado SAGU 02250, localizado no Rio Sapucaí Guaçu integra a “Rede Básica Contínua do IET, conforme dados apresentados abaixo:

Tabela 25: Rede Básica de mensuração do IET Ponto integrante da UGRHI-01 SAGU 02250.

Rede Básica de mensuração do IET Ponto integrante da UGRHI-01 SAGU 02250										
Anos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Valor	54	54	54	56	55	55,62	54	54	55	55

Os dados indicam que o cenário não se modificou.

5.5.2. Qualidade das Águas Subterrâneas

A imagem abaixo, reiterada do Boletim da Qualidade das Águas Subterrâneas publicado pela CETESB em 2023, indica que a bacia vem sofrendo com problemas de desconformidade tanto no ano de 2021 como em 2022. Inclusive exibindo o menor índice de potabilidade de água subterrânea (IPAS) do estado, com índices muito piores do que os exibidos pela UGRHI-02 com população muito superior e pujante atividade industrial.

Quadro 9: Indicador de Portabilidade das Águas Subterrâneas por UGRHI.

UGRHI	2021		2022	
	IPAS	Parâmetros desconformes	IPAS	Parâmetros desconformes
1	50	Ferro, Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>	25	Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>
2	53,1	Ferro, Fluoreto, Manganês, Urânio, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais	61,8	Ferro, Fluoreto, Manganês, Urânio, Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>
4	68,8	Alumínio, Manganês, Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>	67,6	Alumínio, Fluoreto, Manganês, Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>
5	87,2	Alumínio, Chumbo, Ferro, Fluoreto, Manganês, Coliformes Totais	86,4	Fluoreto, Coliformes Totais
6	65,9	Alumínio, Arsênio, Ferro, Fluoreto, Manganês, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>	67,3	Ferro, Manganês, Zinco, Coliformes Totais
8	61,9	Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>	83,3	Coliformes Totais
9	67,9	Fluoreto, Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>	75	Chumbo, Ferro, Fluoreto, Coliformes Totais
10	71,9	Arsênio, Ferro, Fluoreto, Manganês, Sódio, Sólidos Dissolvidos Totais, Bactérias Heterotróficas	69,7	Arsênio, Fluoreto, Sódio, Coliformes Totais
11	55	Alumínio, Chumbo, Ferro, Manganês, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais	45,5	Ferro, Manganês, Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i>

O ano de 2023, com resultado publicado em 2024 para esse índice, apresentou uma ligeira melhora, com 50% das amostras em desconformidade para os mesmos parâmetros apontados em 2022.

É preciso destacar que cada parâmetro que apresenta desconformidade, possui periculosidade diferente. No caso de metais pesados como ferro, o efeito se manifesta com consumo a longo prazo, uma vez que a intoxicação se dá por efeito cumulativo e cada organismo exposto a esta condição possui uma resposta diferente, isto é, com maior ou menor tolerância a exposição e ao consumo da água. Dentre os parâmetros mais problemáticos para desconformidade, encontra-se a presença da bactéria patogênica *Escherichia coli*. Agente causador de diversas patologias graves no ser humano e muito ligada a questão da resistência a antibióticos, dificultando o tratamento e agravando os quadros infecciosos.

Tanto assim que a Portaria GM/MS 888 de 2021, indica como padrão para a potabilidade, a ausência absoluta deste microrganismo. É preciso também, distinguir, o parâmetro de Coliformes Totais do parâmetro de *Escherichia coli*.

Embora ambos os parâmetros tratem de bactérias encontradas no trato digestivo de seres vivos, os coliformes totais incluem a presença de bactérias não patogênicas, isto é não relacionada a quadros de doença.

Porém, os Coliformes Totais são um importante indicador da qualidade da água, indicando o grau de contágio com esgoto in natura, ou qualquer tipo de fezes que estejam depositadas no ambiente hídrico.

A presença de nitratos nas águas subterrâneas é um importante indicador da qualidade das águas. **Nos anos de 2018, 2019, 2021 e 2022, as amostras coletadas não apresentaram desconformidade. Não foram fornecidos dados para os anos de 2021, 2023 e 2024.**

Tabela 26: E.02-B - IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas: % de amostras conformes em relação ao padrão de potabilidade.

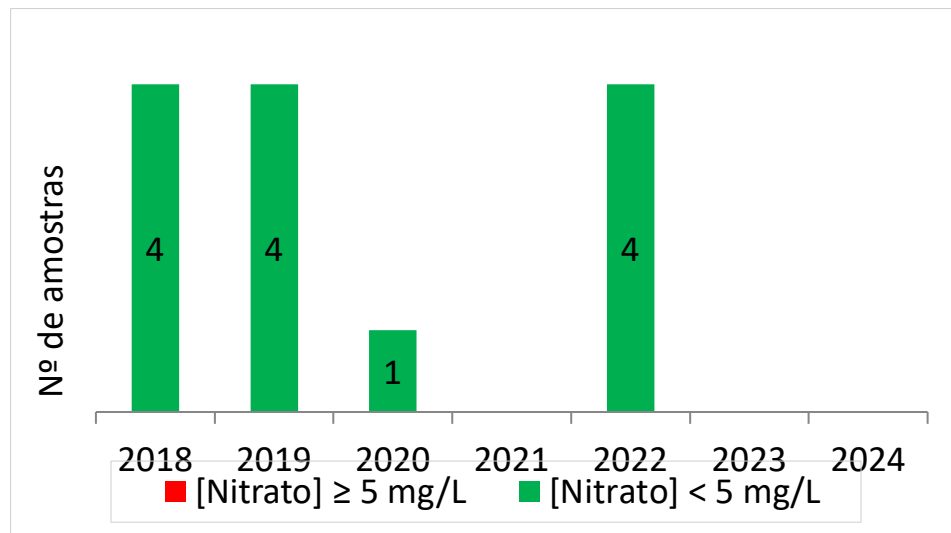
	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes
2015	50,0	Ferro
2016	50,0	Ferro
2017	50,0	Coliformes totais
2018	25,0	Alumínio, Ferro, Manganês, Bactérias Heterotróficas, Coliformes totais, E. coli
2019	25,0	Ferro, Manganês, Fluoreto, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
2020		sem dados
2021		sem dados
2022	25,0	Coliformes totais, Escherichia coli
2023	50,0	Coliformes Totais, Escherichia coli
2024	50,0	Coliformes totais, Escherichia coli

Importante destacar que o nitrogênio em recursos hídricos pode se apresentar de diversas formas como: nitrato, nitrito, amônia, nitrogênio molecular e nitrogênio orgânico.

Águas com predominância de nitrogênio orgânico e amoniacal caracterizam poluição por descarga de esgoto recente. Já os nitratos, indicam poluição remota, porque os nitratos são produto de oxidação de nitrogênio. São encontrados em águas naturais em níveis baixos e a Resolução CONAMA 357 define como aceitável a concentração de até 10 mg/L para corpos de água de Classe 3.

Destaca-se que para cursos de água classificados como Classe 1, os valores são bem mais baixos, de 0,40 mg/L.

Gráfico 20: E.02-A - Concentração de Nitrato: nº de amostras em relação ao valor de referência.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

Orientações para Gestão de Qualidade das Águas.

O CBH-SM deve incluir em seu Plano de Ações e Investimentos PAPI 2026/2027 os projetos no PDC 2. Gerenciamento dos Recursos Hídricos Sub PDC 2.5. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre recursos hídricos com a finalidade rever e estabelecer metas para melhoria do monitoramento das águas superficiais e subterrâneas nos pontos de medição atuais, ou em novos pontos de monitoramento que se definam como de interesse para a bacia, tais como as fontes hidrominerais disponíveis para a população em diversos pontos do território.

O plano de Recursos hídricos da bacia federal do rio grande prevê recursos financeiros para melhorias na rede de monitoramento das bacias afluentes e poderá transferir recursos para a CETESB.

O CBH SM deverá contatar a CETESB para realizar avaliação de viabilidade desta revisão da rede de monitoramento.

Deve se atentar que a medição realizada no ponto de monitoramento de São Bento do Sapucaí pode não retratar a realidade, devido ao lançamento de efluentes resultantes do esgotamento sanitário pelo município de Sapucaí Mirim, pertencente ao estado de Minas Gerais.

Este município, por não possuir sistema de coleta e tratamento de carga orgânica, faz o lançamento “in natura” diretamente no corpo hídrico. O CBH-SM oficiou o CBH do Rio Grande para encaminhar uma solução para o problema de lançamento de

esgoto no município, já que ele pertence ao estado de Minas Gerais, no trecho do Rio Sapucaí Mirim, através de projeto previsto no PIRH da bacia do rio Grande (Planejamento Integrado em elaboração) dentro do Programa 3, Subprograma 3.1 e/ou Programa 6.

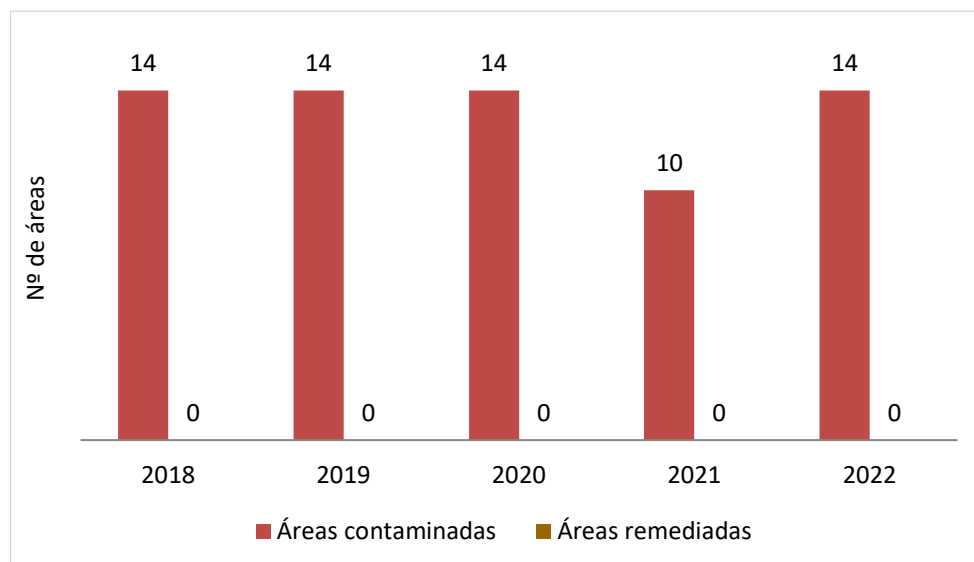
A bacia da Serra da Mantiqueira é afluente da Bacia do Rio Grande, assim é necessário realizar uma gestão integrada dos recursos hídricos com as bacias afluentes, estabelecendo metas coletivas de qualidade de água e um pacto de enquadramento dos cursos de água na região, para a Classe 2.9.

5.5.3. Poluição ambiental

Outro indicador importante a ser monitorado, são as áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água. Em 2022 houve 14 ocorrências, sendo 10 em Campos do Jordão, 3 em Santo Antônio do Pinhal e 1 em São Bento do Sapucaí, conforme pode ser observado no gráfico abaixo.

Não foram apresentados dados novos para os anos de 2023 e 2024.

Gráfico 21: P.06-A - Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: nº de áreas/ano e R.03-A - Áreas remediadas: nº de áreas/ano.



Fonte: SIMA/DRHi, 2025.

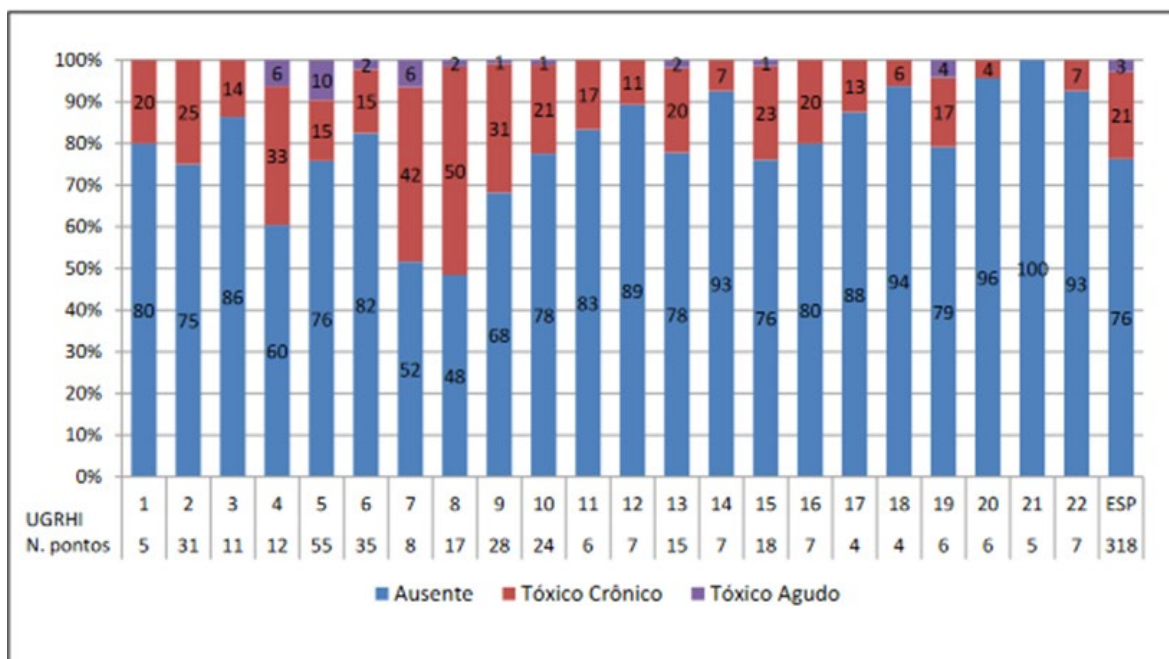
Os dados acima devem ser avaliados com ressalvas, já que não foram informados dados para 2023 e 2024 e não se obteve a informação sobre o local, a origem, a causa e o número de áreas remediadas. Além disso, o histórico nos últimos 5 anos indica uma continuidade de ocorrências, sendo ignorado se os dados se devem as mesmas ocorrências ou à novas ocorrências.

A avaliação do efeito tóxico é realizada, pela CETESB, com a realização de ensaios com micro crustáceos. O gráfico abaixo apresenta a distribuição percentual do efeito tóxico por UGRHI.

Os dados apresentados acima, publicados no Relatório de Qualidade de Águas Superficiais, em 2022, pela CETESB, indica que a UGRHI-01 apresentou em 20% das amostras coletadas para análise, efeito tóxico crônico.

De acordo com o relatório, “a verificação da ocorrência de efeitos tóxicos é utilizada, pela CETESB, para avaliação das condições de qualidade das águas de rios e reservatórios, no que se refere à proteção das comunidades aquáticas. Para esse fim, durante 2022, foram realizados ensaios ecotoxicológicas com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* em 318 pontos de monitoramento no estado de São Paulo.”

Gráfico 22: Distribuição percentual do efeito tóxico observado em 2022 por UGRHI e no estado de São Paulo.



Estes resultados devem demandar estudos na bacia no sentido de trazer dados detalhados sobre a origem, localização e natureza desta toxicidade, uma vez que contaminações desta natureza podem comprometer irremediavelmente os recursos hídricos superficiais, afetando os mananciais de abastecimento humano.

Índice de qualidade de água para a proteção de Vida Aquática (IVA)

O índice de qualidade de água para a proteção da vida aquática (IVA) é utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e tem como o objetivo a avaliação da qualidade das águas visando a proteção da fauna e flora aquáticas.

O IVA é composto por dois subíndices:

- IPMCA - Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática: Considera a concentração de substâncias que causam efeito tóxico sobre os organismos aquáticos, além do pH e do oxigênio dissolvido. Os limites dos parâmetros são aqueles determinados pela Resolução CONAMA nº 357 para as classes de enquadramento que se destinam à preservação da vida aquática.
- IET - Índice do Estado Trófico de Carlson modificado por Toledo.

O IVA é calculado pela seguinte fórmula: $IVA = (IPMCA \times 1,2) + IET$

Os valores do IVA são classificados nas seguintes faixas (tabela abaixo).

Valor do IVA	Qualificação
$\leq 2,5$	Ótima
$2,6 \leq IVA \leq 3,3$	Boa
$3,4 \leq IVA \leq 4,5$	Regular
$4,6 \leq IVA \leq 6,7$	Ruim
$IVA > 6,8$	Péssima

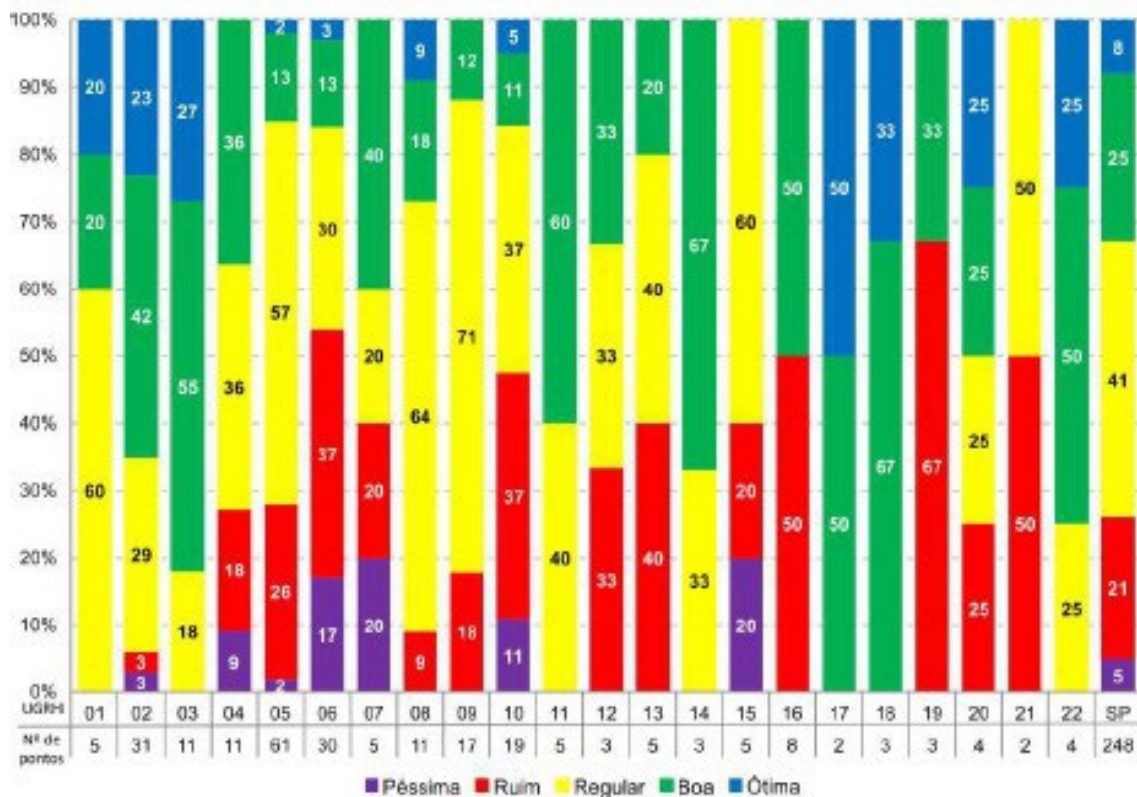
A proteção da vida aquática está prevista nas Classes 1, 2 e 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, o grau de trofia e a toxicidade são os índices que mais afetam o IVA. Sempre é importante lembrar que a captação de água bruta para abastecimento público, deve ser compatível com a Classe 2 desta resolução.

O gráfico abaixo, apresenta a distribuição porcentual das categorias dos resultados do IVA por UGRHI. Para a UGRHI-01, em 20% das amostras o índice foi ótimo, em 20% foi boa, mas em 60% foi regular, constatando-se uma piora no indicador em relação ao ano de 2022, quando havia apenas 40% das amostras classificadas como regular.

Novamente, há que se mencionar a questão das unidades de conservação ambiental na bacia, cuja capacidade efetiva de conservação pode estar sendo comprometida pela reiterada degradação dos recursos hídricos.

O gráfico abaixo apresenta a média anual do IVA para o ano de 2023.

Gráfico 23: Distribuição percentual dos resultados mensais do índice de qualidade das águas para proteção da vida aquática (IVA) em 2023 por UGRHI.



Fonte: CETESB (2024b), elaborado por SEMIL/CPLA (2024)

6. PARECER TÉCNICO E ANÁLISE CRÍTICAS DOS DADOS

Assunto: Manifestação sobre as lacunas de dados, informações e conhecimentos identificadas durante a Atualização do Relatório de Situação e pertinentes à gestão dos recursos hídricos e seus processos de tomada de decisão.

O alicerce da gestão hídrica e da governança de água são os dados e informações referentes à qualidade, quantidade e transversalidade da água, bem como ferramentas que possibilitem sua utilização. Isso porque os dados e informações se traduzem em conhecimento que norteiam e subsidiam os processos de tomada de decisão no âmbito da gestão.

Conceitualmente, portanto, dados, informações e conhecimento têm diferenças semânticas importantes e que precisam ser compreendidas no contexto deste Relatório de Situação. Dados correspondem a fatos, medições, registros ou imagens brutas que, isoladamente, podem ou não ter utilidade prática para a tomada de decisão e execução de uma tarefa. Quando esses dados são organizados, tratados, contextualizados ou interpretados para um propósito específico, passam a constituir informações, pois adquirem significado e relevância para determinado uso.

O conhecimento, por sua vez, resulta da análise crítica e da assimilação das informações, incorporando experiência, compreensão e capacidade de julgamento, permitindo interpretar cenários, apoiar decisões e orientar ações. Nesse sentido a transformação de dados em informação – por meio de processos como formatação, filtragem, agregação ou sumarização – constitui um elemento central dos sistemas de informação e da gestão eficiente dos recursos hídricos.

Dessa forma, a transparência – entendida como a disponibilização de dados e responsabilização dos entes que os fornecem - e confiabilidade nos processos de obtenção, tratamento e disseminação de dados e informação, constituem elos fundamentais para garantir uma tomada de decisão efetiva e eficiente, orientada aos resultados esperados. Além disso, asseguram a adequada alocação dos recursos financeiros destinados à conservação, recuperação e gestão dos recursos hídricos no âmbito da Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos 1 – UGRHI-01.

A necessidade de dados e informações confiáveis é ainda mais delicado, necessário e urgente quando se considera o cenário atual de eventos extremos e mudanças climáticas, que acrescentam mais complexidade aos desafios relativos à água devido às incertezas que permeiam os cenários futuros. Mesmo as modelagens, que fornecem alguma previsibilidade na criação de cenários possíveis, demandam a utilização de dados e informações verossímeis, precisas e de qualidade.

Ao longo da atualização deste Relatório de Situação, foi observado que alguns dados e informações relevantes para a atuação do Comitê de Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira (CBH- SM) e para o aprimoramento da gestão e governança hídrica apresentam limitações ou inviabilidade quanto à sua utilização, em função de diferentes fatores, a saber:

- (i) Inexistência dos dados;
- (ii) Inconsistências ou interrupções na série história decorrentes de falhas de monitoramento;
- (iii) Inadequação às necessidades atuais da UGRHI-01;
- (iv) Desatualização, incompletude ou alterações metodológicas e estruturais ao longo do tempo, não associadas a processos regulares de atualização, que comprometem a consistência e a comparabilidade das informações.

Indicadores não levam em consideração o efeito das mudanças climáticas sobre os indicadores de disponibilidade hídrica.

Tais limitações representam o que aqui se convencionou a chamar de “lacunas de conhecimento”, relevantes para a gestão e governança dos recursos hídricos na UGRHI-01, que comprometem a adoção de estratégias de segurança hídrica de médio e longo prazo e impactam diretamente na atuação do CBH-SM e de outros atores afetos.

A partir do entendimento de que tais lacunas de conhecimento também constituem um indicativo relevante para o diagnóstico e direcionamento de ações, que sinaliza uma fragilidade institucional e técnica que demanda aprimoramento no âmbito da gestão dos recursos hídricos, emite-se o presente parecer. Este anexo tem o intuito de lançar luz sobre as lacunas de conhecimentos e direcionar a busca por informações, a alocação de recursos e o estabelecimento de parcerias que fomentem uma gestão de dados e informações relevantes para a UGRHI-01.

Para melhor compreensão do exposto neste parecer, foram elencadas lacunas de conhecimento por áreas temáticas presentes no Relatório de Situação, conforme o previsto na Deliberação CRHi nº 146/2012, e seus impactos na gestão dos recursos hídricos. Importante ressaltar que as lacunas apresentadas a seguir têm caráter exemplificativo, não se limitando apenas aos casos aqui indicados.

6.1. Dinâmica Demográfica e Socioeconômica

Historicamente, para o devido planejamento e gestão dos recursos hídricos, os dados populacionais anuais são obtidos a partir de projeções relativas ao último censo realizado. Até 2022, utilizou-se como base o Censo 2010 para projetar a população total da UGRHI-01 para os anos subsequentes, bem como estimar a população rural e urbana. Com o Censo 2022, no entanto, tornou-se evidente a

disparidade entre a população estimada a partir do Censo de 2010 para a população real quantificada no Censo 2022.

Nesta atualização, a população a partir de 2022 foi corrigida, utilizando-se como base o Censo 2022. A atualização presente neste relatório altera a série histórica, porém apresenta dados mais representativos, considerando a realidade atual da UGRHI-01, com redução de 0,14% da população residente de Campos do Jordão e crescimento de 0,90% e 0,80%, respectivamente, para São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal.

A população residente impacta diretamente a gestão dos recursos hídricos, uma vez que pressiona diretamente as infraestruturas de saneamento básico (abastecimento público, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana) e possibilita inferir sobre a expansão urbana nos municípios.

De igual forma, a população flutuante, oriunda do turismo, representa pressão sobre os recursos hídricos na UGRHI-01 e demanda maior atenção na gestão do bem público água. A ausência de informações oficiais recentes e/ou precisas sobre a magnitude das populações flutuantes nos três municípios e a ausência de um indicador que mensure o impacto desta é fator que dificulta a compreensão do real impacto ambiental dessa força motriz, atual ou futuro (prognóstico).

6.2. Saneamento básico: abastecimento público e esgotamento sanitário

A defasagem e assimetria nos processos de atualização dos Planos Diretores dos municípios da UGRHI-01 dificultam a obtenção de informações consistentes e atualizadas sobre a ocorrência de ocupações irregulares, sua dimensão, sua dinâmica de expansão e a presença ou ausência de infraestrutura de saneamento. Observa-se, ainda, insuficiência de informações sobre áreas irregulares ou rurais que não dispõem de serviços de abastecimento público ou esgotamento sanitário, uma vez que essas áreas, em geral, não são contempladas nas estatísticas oficiais de universalização dos sistemas, o que dificulta o adequado dimensionamento dos investimentos necessários.

No âmbito da regionalização estadual do saneamento básico, tanto as Unidades Regionais de Água e Esgotamento (URAEs) quanto as prefeituras municipais não disponibilizaram, até dezembro de 2025, os documentos de planejamento e os cronogramas de investimento previstos até 2029, conforme as metas estabelecidas pelo Governo do Estado.

Adicionalmente, não há dados sistematizados sobre sistemas isolados ou alternativos de abastecimento de água – como poços perfurados sem outorga ou autorização – e de esgotamento sanitário, especialmente em áreas rurais, nem sobre seus potenciais impactos sobre os recursos hídricos.

Em decorrência dessas limitações, o prognóstico referente à universalização do saneamento básico na UGRHI-01 carece de informações claras sobre prazos, metas e estratégias específicas para o território.

Essa lacuna de informações afeta, inclusive, ações institucionais por parte do CBH-SM, que deve ser atuar de forma articulada com SABESP, URAE-01, prefeituras e demais atores federais, estaduais e municipais que atuem com saneamento básico. Isso porque a ausência de dados relativos à localidade das irregularidades, bem como dos prazos, metas e cronogramas de investimentos e ações para universalização do saneamento, dificulta o exercício do papel do CBH-SM no acompanhamento, na cobrança e na indução da implementação das políticas públicas e dos instrumentos de planejamento setorial que interseccionam com o tema.

6.3. Manejo de Resíduos Sólidos

Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos encontram-se desatualizados e/ ou não apresentam metas e indicadores que permitam seu adequado monitoramento, sendo disponibilizadas neste relatório apenas informações relativas ao volume coletado e à cobertura dos serviços, o que não reflete integralmente a realidade dos municípios da UGRHI-01.

Há dificuldade na obtenção de informações sistematizadas sobre o monitoramento da operação das estações de transbordo e demais unidades operacionais relacionadas à gestão de resíduos sólidos.

A ausência de informações sobre a vida útil estimada do aterro sanitário regional de Tremembé, utilizado pelos três municípios, limita a elaboração de prognósticos de médio e longo prazo, bem como o planejamento das estratégias de enfrentamento para a gestão de resíduos sólidos.

Observa-se, ainda, escassez de informações sobre os sistemas de tratamento e destinação de resíduos especiais, tais como resíduos de serviços de saúde (RSS) e resíduos da construção civil (RCC), resíduos eletrônicos e embalagens de agrotóxico.

Por fim, não há dados disponíveis sobre a quantidade ou volume de resíduos sólidos presentes nos principais rios e ribeirões da região, tampouco sobre seus impactos nos ecossistemas límnicos e nos sistemas de tratamento de água (ETA) e esgoto (ETEs).

6.4. Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Observa-se a desatualização das informações relativas à drenagem nos Planos Municipais de Saneamento Básico, específicos ou não, bem como a necessidade de elaboração de Planos Diretores Municipais de Drenagem Urbana. Nos PMSBs vigentes, as ações estruturais de drenagem são pouco detalhadas, enquanto as ações não estruturais apresentam, em geral, caráter superficial e predominantemente descritivo, sem aprofundamento técnico.

Há insuficiência de informações sobre a drenagem em estradas rurais e seus efeitos sobre o carregamento de sedimentos para os corpos d'água durante os eventos de precipitação, contribuindo para processos de assoreamento.

Verifica-se, ainda, a ausência de iniciativas intermunicipais no planejamento e execução de ações de drenagem, especialmente em áreas limítrofes que abrangem mananciais e corpos hídricos intermunicipais, bem como em regiões metropolitanas e aglomerações urbanas. Essa fragmentação institucional limita a efetividade das intervenções e dificulta o enfrentamento de problemas que extrapolam os limites administrativos municipais. Ressalta-se que soluções adotadas de maneira isolada, embora adequadas em escala local, podem resultar em impactos adversos sobre municípios vizinhos, especialmente aqueles situados à jusante.

Nesse contexto, identifica-se uma lacuna institucional relacionada a inexistência de um órgão gestor responsável pela macrodrenagem e pelo manejo integrado das águas pluviais urbanas e rurais, com atribuições voltadas ao planejamento, regulação, fiscalização e coordenação da prestação de serviços de drenagem de forma articulada entre os três municípios.

6.5. Demandas de Uso da Água e Instrumento de Outorga

O banco de dados de outorgas de uso dos recursos hídricos do Estado de São Paulo apresenta limitações que indicam a necessidade de revisão, atualização e aprimoramento de sua estrutura. A base atualmente disponibilizada dificulta a segregação das informações por tipo de uso, uma vez que grande parte dos

registros se encontra associada prioritariamente ao nome do usuário, e não à finalidade do uso do recurso outorgado, o que compromete análises voltadas ao planejamento, ao gerenciamento e à efetiva cobrança pelo uso da água.

Observa-se, ainda, a ausência de detalhamento quanto às finalidades dos usos classificados como rurais — tais como irrigação, dessedentação animal ou abastecimento humano — bem como quanto aos métodos de irrigação empregados (gotejamento, aspersão, inundação, entre outros). Ademais, não há classificação específica para captações destinadas à exploração de água mineral, o que prejudica o planejamento setorial e pode comprometer ações de fiscalização e controle.

No âmbito do Comitê de Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira (CBH-SM), foram identificadas inconsistências históricas nos dados de consumo classificados como uso rural no município de Campos do Jordão, que, em determinados períodos, indicavam volumes significativamente elevados, inclusive superiores aos volumes captados para o abastecimento público. Análises técnicas conduzidas pelas Câmaras Técnicas do Comitê indicaram que tais valores estariam associados a captações subterrâneas vinculadas à exploração e comercialização de água mineral por empreendimento localizado no município. Entretanto, verificou-se que, nos cadastros atualmente disponíveis da SP Águas, sucessora do DAEE, as finalidades declaradas dessas captações não refletem a destinação real do uso, o que evidencia fragilidades no enquadramento e na classificação das outorgas.

Essa situação suscita dúvidas relevantes quanto à consistência e à transparência das informações disponibilizadas, indicando a necessidade de apuração técnica aprofundada e de revisão cadastral, de modo a assegurar a correta caracterização dos usos e seus impactos sobre a disponibilidade hídrica.

Adicionalmente, foram identificadas variações significativas e não devidamente justificadas em séries históricas de indicadores de outorga. Os dados de vazão outorgada para uso rural, historicamente próximos a 0,79 m³/s, passaram a apresentar valores distintos em anos recentes, com ausência de informações para 2023 e redução expressiva em 2024. Situação semelhante ocorre nos indicadores de vazão outorgada total em relação à vazão média e à Q95%, cujos valores históricos indicavam percentuais mais elevados do que aqueles atualmente informados.

Essas inconsistências serão mais bem detalhadas no Relatório de Situação com ano base 2024, elaborado e a ser aprovado em plenária em 2025. No entanto, cabe ressaltar que tais desconexões e inconsistências foram formalmente questionadas junto à SP Águas e estão pendentes até o presente momento, aguardando-se o retorno.

Diante desse cenário, destaca-se a necessidade de organização e atualização sistemática do cadastro de outorgas, incluindo a exclusão de registros expirados ou duplicados, a correção de inconsistências — como erros em coordenadas geográficas — e o preenchimento de lacunas de informações essenciais.

Ressalta-se, ainda, a ausência de dados sobre pontos de captação irregulares, decorrentes de usos não outorgados ou não cadastrados, especialmente em áreas rurais, o que compromete a avaliação da pressão real sobre os recursos hídricos.

Também se evidencia a carência de estudos aprofundados sobre captações e lançamentos em áreas de transposição entre bacias, tanto a montante quanto a jusante, limitando a compreensão das causas associadas à redução de vazões naturais afluentes.

Por fim, destaca-se a necessidade de atualização do cadastro de outorgas de águas subterrâneas, de forma a subsidiar ações de gerenciamento que evitem a superexploração dos aquíferos e permitam estimar, com maior precisão, os coeficientes e os locais de retorno das águas captadas, contribuindo para maior confiabilidade no cálculo do balanço hídrico quantitativo.

6.6. Disponibilidade hídrica

A falta de séries históricas consistidas e representativas de vazões diárias naturais constitui uma lacuna significativa para o planejamento e gestão eficiente dos recursos hídricos. A análise de vazões mínimas, como a Q7,10 (vazão média dos sete dias com menor fluxo, calculada para um período de dez anos), é essencial para a definição de limites de uso sustentável da água, especialmente em períodos de estiagem prolongada. A ausência de dados robustos e abrangentes impede a realização de diagnósticos precisos sobre a capacidade dos corpos hídricos de atender à demanda, bem como a identificação de períodos críticos de escassez hídrica.

A falta de séries de vazões diárias consistidas compromete o cálculo preciso das vazões mínimas e, conseqüentemente, a definição de parâmetros para a gestão da água. Sem esses dados, torna-se difícil projetar a capacidade de armazenamento

e a distribuição de água, além de dificultar a implementação de ações preventivas, como a definição de limites para a outorga de água e o monitoramento da alocação de recursos hídricos durante períodos de seca.

Além disso, a ausência de vazões mínimas precisas afeta a gestão da qualidade da água, uma vez que a identificação das vazões críticas, em que o volume de água disponível pode ser insuficiente para diluir poluentes, se torna imprecisa. Isso compromete o funcionamento adequado dos sistemas de tratamento de água e a segurança hídrica das populações abastecidas.

Outro desafio observado é a discrepância significativa entre as vazões outorgadas e as estimativas de demanda hídrica. Este descompasso pode resultar em situações de sobreuso de recursos hídricos, comprometendo a sustentabilidade dos sistemas de abastecimento e prejudicando o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. As outorgas, quando não baseadas em estimativas realistas de demanda, podem levar a excessos de concessões, o que, por sua vez, pode resultar na degradação dos corpos d'água, afetando a biodiversidade e as populações que dependem desses recursos.

Além disso, as séries históricas devem possuir a consistência necessária para a avaliação de cenários e a identificação de tendências. As mudanças climáticas vêm produzindo novos recordes históricos, alterando, por exemplo, os valores de vazão ecológica e das vazões mínimas em períodos de secas, modificando, portanto, o valor da Q 95% e da Q 7,10.

Entretanto, os dados fornecidos, continuam utilizando os valores tradicionais desses parâmetros, sem levar em consideração os novos marcos históricos. Esses parâmetros são utilizados para a definição de abundância ou escassez de água, sendo, portanto, de máxima importância.

A própria ideia de que os eventos de seca extrema devam ser considerados a cada 10 anos, poderá não ser mais factível para a criação de cenários de planejamento na bacia.

A necessidade de reduzir essas diferenças é crucial para garantir uma gestão hídrica eficiente e equilibrada, que considere tanto as necessidades humanas quanto a preservação ambiental. A desarticulação entre o volume de água outorgado e a real demanda pode acarretar excessos de captação em momentos críticos, agravando a escassez hídrica. Além disso, o não alinhamento dessas estimativas dificulta o planejamento adequado das infraestruturas de

armazenamento e dos sistemas de distribuição de água, resultando em ineficiências no uso da água disponível.

Portanto, a implementação de estudos detalhados e a correção das discrepâncias entre outorgas e demandas estimadas são essenciais para garantir que os recursos hídricos sejam gerenciados de maneira sustentável e para assegurar a disponibilidade de água para as gerações futuras.

A utilização de séries de vazões diárias consistentes e a revisão periódica das estimativas de demanda devem ser prioridades na gestão dos recursos hídricos, a fim de aprimorar o processo de tomada de decisão e minimizar os impactos de eventos climáticos extremos, como secas e inundações.

6.7. Balanço Hídrico

Observa-se a ausência de dados e informações sistematizadas sobre os aquíferos, o que limita a incorporação das águas subterrâneas de forma mais robusta e precisa nos cálculos do balanço hídrico. Essa lacuna compromete a compreensão das interações entre águas superficiais e subterrâneas, dificultando a avaliação da disponibilidade hídrica real e a definição de critérios mais adequados para o gerenciamento do uso da água.

Adicionalmente, constata-se a inexistência de um balanço hídrico efetivo das principais bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, capaz de contabilizar de forma integrada todos os fluxos de entrada e saída de águas superficiais e subterrâneas. Em razão da escassez e da fragmentação dos dados disponíveis, torna-se inviável a aplicação consistente da equação do balanço hídrico, o que limita o planejamento de longo prazo, a avaliação de cenários de escassez e a tomada de decisões fundamentadas no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

6.8. Qualidade das Águas

Evidencia-se a necessidade de ampliação e fortalecimento do monitoramento sistemático da qualidade da água em reservatórios onde a atividade de aquicultura é mais expressiva. Os monitoramentos atualmente existentes são, em sua maioria, pontuais, não sistemáticos ou foram descontinuados, o que limita a avaliação dos impactos da atividade aquícola sobre a qualidade da água e os ecossistemas aquáticos.

De forma complementar, destaca-se a necessidade de implantação de um monitoramento integrado das águas, contemplando aspectos qualitativos e

quantitativos, nos exutórios da UGRHI-01. A ausência dessa abordagem integrada dificulta a compreensão das interações entre disponibilidade hídrica, qualidade da água e usos múltiplos, especialmente em cenários de maior pressão antrópica ou de escassez hídrica.

Observa-se, ainda, a carência de informações sistematizadas sobre dados limnológicos dos reservatórios da região, fundamentais para a compreensão dos processos físicos, químicos e biológicos que influenciam a qualidade da água, a produtividade dos ecossistemas e a ocorrência de eventos críticos, como florações de algas e cianobactérias.

Nesse contexto, torna-se oportuno e necessário avançar na discussão sobre o enquadramento dos corpos d'água, o que demanda a complementação de estudos técnicos que subsidiem a definição de classes de qualidade compatíveis com os usos atuais e futuros, bem como com as metas de conservação ambiental estabelecidas para a bacia.

Adicionalmente, é imprescindível aprofundar o conhecimento sobre as cargas afluentes aos cursos d'água, de modo a orientar ações efetivas de gestão da qualidade hídrica. Destacam-se, nesse sentido:

- as cargas domésticas de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e fósforo, incluindo a avaliação da eficiência das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), a estimativa das cargas não coletadas e das coletadas, porém não tratadas, bem como a determinação de cargas per capita;
- as cargas de origem industrial, integrando as informações disponíveis nos comitês de bacia e compatibilizando-as com os dados de outorga de uso da água;
- as cargas difusas, tanto em áreas urbanas quanto rurais, associadas ao escoamento superficial, ao uso e ocupação do solo e às práticas agropecuárias.

No que se refere às águas subterrâneas, verifica-se a ausência de estudos, dados e informações sistematizadas sobre sua qualidade. Embora a literatura técnica permita alguma compreensão dos processos envolvidos, há escassez de registros centralizados e séries históricas que permitam identificar tendências e subsidiar a adoção de ações preventivas, mitigadoras ou corretivas no âmbito da gestão dos aquíferos.

Por fim, observa-se a inexistência de dados e estudos aprofundados voltados à definição de indicadores de doenças de veiculação hídrica como instrumento de

avaliação da qualidade dos recursos hídricos. Atualmente, o uso exclusivo da ocorrência de esquistossomose autóctone como indicador de saúde pública associada à qualidade da água mostra-se insuficiente, sendo necessária a incorporação de outros indicadores epidemiológicos que permitam uma análise mais abrangente e representativa dos riscos à saúde humana.

6.9. Outros aspectos relevantes

Além das lacunas de informação contempladas na Deliberação CRHi nº 146/2012, foram identificados outros aspectos relevantes que, embora não enquadrados formalmente nos temas previstos na referida norma, exercem influência direta sobre o planejamento, a gestão e a governança dos recursos hídricos na UGRHI-01.

No que se refere ao uso e à cobertura da terra, observa-se a ausência de mapeamento atualizado, em escala mais detalhada, para toda a UGRHI-01, com padronização das classes de uso e cobertura. Essa limitação dificulta a análise integrada entre ocupação do território, geração de cargas difusas, processos erosivos e impactos sobre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos. Destaca-se, ainda, a necessidade de garantir a continuidade dos levantamentos de uso e cobertura da terra em escala adequada, com periodicidade mínima bienal, de modo a permitir o acompanhamento das dinâmicas territoriais e subsidiar ações de planejamento e gestão.

No âmbito do clima, das mudanças climáticas e dos eventos extremos, verifica-se a ausência de dados e cenários específicos de pluviometria e temperatura associados às projeções de mudanças climáticas. Tal lacuna limita a identificação de áreas mais vulneráveis a eventos extremos, como secas e chuvas intensas, bem como a definição de ações de prevenção, mitigação e adaptação. Ademais, essa ausência dificulta o estabelecimento de diretrizes claras que orientem a atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) no tratamento dessa temática no âmbito de suas respectivas UGRHIs.

Em síntese, embora não estejam diretamente contemplados na Deliberação CRHi nº 146/2012, os aspectos relacionados ao uso e à cobertura da terra, bem como às mudanças climáticas, são fundamentais para uma abordagem integrada e prospectiva da gestão dos recursos hídricos, devendo ser considerados no aprimoramento dos instrumentos de planejamento e nas estratégias de atuação do CBH-SM e demais instâncias do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Diante de todo o exposto, o presente parecer vem complementar a atualização do Plano das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira, documento basilar para a gestão dos recursos hídricos, com o objetivo de promover uma reflexão crítica sobre os dados, informações, diagnósticos e prognósticos nele apresentados. A análise aqui desenvolvida deve, ainda, servir como referência para a atuação institucional do Comitê de Bacias Hidrográficas, cuja ação deve convergir para o acompanhamento sistemático, a cobrança junto aos entes responsáveis e a indução da construção de soluções articuladas para o enfrentamento das lacunas, inconsistências e desafios identificados.

7. CONSIDERAÇÕES

O presente Relatório retrata a “Situação dos Recursos Hídricos no ano de 2025”, com dados fornecidos para o ano de 2024 ou quando indisponíveis de anos anteriores. Destaca-se que não foram fornecidos dados para o município de Campos do Jordão, o que impactou a acurácia de diversos indicadores.

Este relatório foi confeccionado através da síntese e análise de parâmetros referentes às 3 áreas básicas de avaliação das bacias hidrográficas da UGRHI-01: Disponibilidade e Demanda das Águas (Balanço Hídrico), Saneamento Básico e Qualidade das Águas.

Um dos pontos críticos apontado por esse relatório são os indicadores da Vazão de Consumo Q95% e da Vazão de captação Q95% na sub-bacia Sapucaí Guaçu que apresentam classificação entre 5% e 30%, sendo um alerta de gestão já apontado desde 2012 em de Campos do Jordão, e Santo Antônio do Pinhal também tem crescente risco de escassez de água.

Além disso, como para este ano não foram apresentados dados para o município de Campos do Jordão, o cálculo final destes indicadores não reflete a realidade local, uma vez que são obtidos através da somatória dos valores obtidos entre todos os municípios que compõem a UGRHI-01.

Ressalta-se que o do monitoramento da quantidade de água (vazão) da Bacia na UGRHI-01, composta pelas duas sub-bacias dos Rios Sapucaí Mirim e Sapucaí Guaçu é precaríssimo e os dados existentes são díspares, não permitindo uma correta avaliação da situação.

A base de dados do antigo DAEE, construída com as informações fornecidas pelos próprios interessados e jamais checados, é contraditória e conflitante.

Apenas como exemplo, vale apontar que o maior consumo de água em Campos de Jordão (maior município da UGRHI-01 com cerca 52 mil habitantes e população flutuante que atinge números estratosféricos nas temporadas) é indicada como de uso rural, sendo que 99% do município é constituído de área urbana.

O uso da água para fins rurais não é cobrado, razão que pode explicar tal fenômeno.

Para o ano de 2024, esse dado simplesmente desapareceu da planilha. Muito necessária é a colocação de sensores de monitoramento efetivo para que, a quantidade das águas possa ser aferida, de fato. Igualmente, a avaliação da qualidade da água na bacia, também será beneficiada pelo aumento da rede de monitoramento bem como pelo aumento do número de medições dando maior consistência às séries históricas de registros.

O CBH-SM já incluiu, em seu plano de Ações e Investimentos PAPI 2025/2028, um projeto no Sub PDC 1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos - T.1.2.2. Diagnóstico qualitativo e/ou quantitativo de recursos hídricos superficiais e/ou subterrâneos na sub-bacia Sapucaí Guaçu.

. Outro fator a ser considerado na análise, são as diferenças socioeconômicas entre os 3 municípios integrantes da UGRHI-01, pois resultam em demandas distintas para a gestão dos recursos hídricos para as bacias Sapucaí-Guaçu e Prata-Sapucaí Mirim, bem como em metas e ações específicas para cada bacia e municípios.

E apesar da taxa de crescimento geométrico da população residente da Serra da Mantiqueira ter sido de 0,38 % em 2022, o que demonstra ser uma taxa pequena em termos de classificação SEADE, por ser uma região de grande vocação turística, a população flutuante e a mudança no uso e ocupação do solo são os fatores mais relevantes para o parâmetro força-motriz, determinando forte pressão sobre a demanda de recursos hídricos.

Por fim os efeitos do Aquecimento Global são parte importante para a análise dos dados apresentados, especialmente com a intensificação de eventos climáticos extremos, determinando períodos de secas intensas e de chuvas torrenciais, o que afeta diretamente a quantidade e a qualidade da água disponível na bacia da UGRHI-01. A seguir destacamos os pontos mais importantes e que deverão ser considerados para fins de planejamento de aplicação dos recursos disponibilizados ao comitê.

7.1. Sobre a população flutuante

Deve se observar que o cálculo do indicador de disponibilidade hídrica é realizado apenas com base no número de habitantes residentes e não considera a população flutuante da região. Essa visitação expressiva, seja com finalidade de turismo e ou segunda residência, chegou em 2023, a mais de 5 milhões de pessoas, com fluxo concentrado em meses de inverno, conforme dados publicados pelo Observatório Turístico de Campos do Jordão. A população flutuante na UGRHI-01 é grande fator de pressão na demanda de água nos 3 municípios. Essa questão já havia sido apontada para o município de Campos do Jordão no Plano Integrado de Saneamento Básico publicado pela Secretaria do Meio Ambiente do estado (atual SEMIL) em 2011.

Nesse sentido, é necessário proposta de ação específica para permitir um dimensionamento acurado sobre o impacto da população flutuante em todos os municípios da bacia e como ela afeta a oferta de serviços básicos de infraestrutura nos municípios, especialmente nos períodos de temporada. Destaca-se entre os dados disponibilizados para o ano de 2024, uma piora nos índices de saneamento básico, possivelmente um efeito concreto do aumento da população flutuante associado a expansão da área urbana não servida pela rede de saneamento instalada.

7.2. Sobre a Demanda e Disponibilidade de água

Este indicador encontra-se fortemente impactado pelo turismo, pela expansão socioeconômica e territorial, bem como pela mudança no uso e ocupação do solo, sem o devido acompanhamento do crescimento da infraestrutura urbana e rural necessária para garantir as vazões de captação de água para abastecimento, o correto dimensionamento da rede de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto.

Um parâmetro importante de se observar foi o crescimento de 50 % nas outorgas de Água subterrânea em relação a 2021 e 200 % em comparação com 2018, esse dado demonstra que esta alternativa tem sido utilizada para os locais sem atendimento da rede da SABESP, que atualmente cobre menos de 80% da área urbana dos municípios e não atende a área rural para pequenos produtores, pousadas e residências.

Dai a necessidade de revisar o sistema de cadastro e monitoramento / fiscalização de outorgas existentes, bem como para as novas outorgas, implantando-se programas de adequação das captações existentes, tanto para águas superficiais quanto subterrâneas, já que o último cadastro data dos anos 2012.

A disponibilidade hídrica global na região, tanto superficial quanto subterrânea, é oficialmente considerada boa, contudo, já há indicativo de criticidade na bacia do Sapucaí Guaçu e esse dado já havia sido apontado por pesquisas financiadas pelo comitê, desde o ano de 2012.

A crescente pressão sobre a demanda, indica claramente a necessidade de busca de novas fontes de captação para abastecimento, bem como a preservação das atuais fontes. O município de Campos do Jordão possui duas represas importantes: Vila Inglesa e Itatinga, que poderiam ser utilizadas como amortecimento para conter o volume de água captado em duas grandes bacias que deságuam no principal rio que corta toda a cidade.

O Córrego Barreiro em Santo Antônio do Pinhal tem alta produtividade de água, mas apesar disso seu curso recebe grande quantidade de esgotos in natura, bem como vem sofrendo com severo assoreamento de sua lâmina de água.

Portanto, além da pressão de aumento da demanda, há que se somar a ausência de ações de conservação e captação destes outros mananciais alternativos aos já em uso.

Observamos assim, a necessidade da priorização de investimentos para aumentar a capacidade de reservação, das represas do Fojo, Perdizes, Salto, Itatinga e Umuarama que, além de contribuir para aumentar a disponibilidade hídrica nos períodos de seca, proporcionando a regularização das vazões extraordinárias nos períodos de grandes precipitações.

A realização e implementação de Planos de Macrodrenagem na bacia, poderá contribuir muito com o aumento da resiliência climática e a minimização da possibilidade de ocorrência de enchentes na cidade, tendo em vista as últimas ocorrências de chuvas no ano de 2023 e 2024 causando inundações nos três municípios.

Devido ao porte e urgência dos investimentos acima indicados, o município de Campos de Jordão, vem recebendo, através do SP Águas, Projeto Rios Vivos, um plano de recuperação de represas.

Nos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, foram contratados projetos com recursos FEHIDRO, para estabelecer um plano de

conservação dos mananciais, visando principalmente, a implantação de Políticas para Pagamento de Serviços Ambientais – PSA, para recebimento de verbas decorrentes das legislações ambiental municipal e estadual vigentes.

Nesse sentido e entendendo que a conservação de áreas florestadas são garantia de abastecimento de água, apontamos a necessidade de criar corredores ecológicos mediante a unificação das reservas legais de propriedades.

Para isso, o Plano de Bacias, atualmente em revisão já contratada, deverá mapear estas áreas, conforme indicado no Artigo 14 do Código Florestal de 2012, critérios esses a serem observados pelo órgão competente (Secretaria de Agricultura e Abastecimento), que estabelece o critério básico para a determinação da área de Reserva Legal das propriedades da UGRHI-01.

7.3. Sobre o Saneamento Básico: Esgotamento Sanitário / Abastecimento de Água / Drenagem Pluvial

Conforme os apresentados neste relatório, podemos concluir que os sistemas de coleta e tratamento de esgotos nos municípios da UGRHI-1 não atendem a população, pois os parâmetros de coleta e tratamento de esgotamento sanitário apresentam valores muito próximos do nível mínimo de classificação regular e da classificação ruim. Este indicador apresenta a mesma classificação, regular, na série histórica dos 5 anos, sendo mais crítico em Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal. Inclusive, de acordo com os dados apresentados para o ano de 2024, houve piora para os indicadores de esgoto tratado e carga remanescente de esgoto sem tratamento.

Nas áreas urbanas irregulares ou afastadas da malha urbana central, nos três municípios que compõem a bacia, não tem atendimento pela SABESP e não existe nenhum programa para soluções alternativas de esgotamento sanitário, o que demanda ações prioritárias neste sentido, sejam soluções coletivas ou individuais. Conclui-se, portanto, que são necessários investimentos municipais, estaduais e programas federais para que seja possível a UGRHI-01 atingir a universalização dos serviços de saneamento básico até 2033, conforme estabelecido pelo Plano Nacional de Saneamento Básico estabelecido pela Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Lei Federal nº

11.445 de 05 de janeiro de 2017(atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020) e pela Política Estadual de Saneamento de São Paulo estabelecida pela Lei Estadual nº 7.750, de 31 de março de 1992, e atualizada pela Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Com a criação da URAE-1, há que buscar acompanhar as ações envidadas para a universalização da distribuição de água e saneamento, uma vez que o planejamento passou a nível regional, não sendo mais uma atribuição direta o comitê, o que entretanto não exime a responsabilidade deste comitê, uma vez que os níveis de serviços prestados pela concessionária, estão abaixo do desejável na bacia.

No que tange ao abastecimento de água a necessidade urgente da revisão do cadastro de outorgas emitidas pelo atual SP/Águas. Outro aspecto é a revisão dos valores de cobrança, já em andamento.

Outro indicador que apresenta classificação ruim e demanda prioridade de gestão, é a de drenagem pluvial (macro e micro drenagem). Todos os municípios da UGRHI-01 demandam ações e investimentos visto que todos foram classificados nesta mesma situação. Cabe mencionar que o município de Campos do Jordão convive com enchentes rotineiras nos períodos de chuvas intensas, com destaque para o bairro Abernécia e o município de São Bento do Sapucaí na sua área urbana central cortada pelo rio Sapucaí Mirim. Como medida importante sobre este tema e com apoio do CBH-SM, já houve contratação de projetos com recursos FEHIDRO, para revisão dos planos de drenagem nos 3 municípios, buscando atualização e redimensionamento da rede de drenagem.

Outro grande problema do município de Campos do Jordão, principalmente, são os escorregamentos, devido ao tipo de relevo presente na área, prejudicando uma boa parte da população que está vivendo em áreas de grande risco.

Recentemente, Santo Antônio do Pinhal aprovou legislação municipal para a regularização de núcleos urbanos consolidados, em áreas críticas, tanto sujeitas a escorregamentos como alagamentos, indicando a urgente necessidade de planejamento do uso e ocupação do solo, drenagem das águas e recomposição de vegetação, por meio de implantação de ações que visem o combate desses eventos extremos. Nesse sentido, há que se implantar sistemas de fiscalização e medidas mitigatórias para eventos extremos decorrentes das mudanças climáticas.

7.4. Sobre a Qualidade da água.

Sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, os dados apresentados indicam qualidade inadequada, sendo a principal causa, os índices inadequados na cobertura de coleta e tratamento de esgoto na bacia, inclusive destacando a piora dos indicadores de saneamento para o ano de 2024.

A UGRHI-01 se caracteriza pela presença de fontes públicas de abastecimento, cujo consumo é amplamente realizado pela população local e até mesmo de outros municípios. No entanto raramente são disponibilizados dados sobre a potabilidade destas fontes ou sobre o estado de conservação de suas nascentes. Considerando que a bacia, como um todo, possui baixo índice de cobertura para coleta e tratamento de esgoto é mister a destinação de recursos, por este comitê, para a realização de projetos que avaliem a potabilidade e a disponibilidade hídrica destas fontes.

Foi identificado que existe uma situação crítica no Rio Sapucaí Mirim, quando de sua passagem no território do município de Sapucaí Mirim - MG que lança diretamente os efluentes de esgoto diretamente no corpo hídrico sem nenhum tratamento, tendo esse tema sido encaminhado ao comitê do Grande para a busca de soluções conjuntas. Indicando a clara necessidade de integração entre estes comitês.

Frente aos dados avaliados sobre a qualidade das águas, o CBH-SM deve indicar projetos de melhoria do monitoramento para a avaliação da qualidade e quantidade de água disponível na bacia. Especialmente considerando a premente necessidade de reenquadramento dos cursos de água da bacia, com controle das cargas poluidoras.

7.5. Plano de Ações 2025/2028.

O Plano de Bacias está em processo de revisão e deverá orientar o planejamento a ser realizado para o próximo quadriênio 2025/2028, bem como as diretrizes que foram estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídrico - PERH 2024/2027 já publicado pelo governo do estado SP / SEMIL. Outro elemento importante a ser considerado é o Plano de Integração de Ações e Investimentos que está sendo realizado pelo Comitê de Bacias do Rio Grande - PIRH, que procura estabelecer

ações que possam ser compartilhadas ou orientadas de forma integrada entre as bacias afluentes.

O Plano de Ações e Investimentos PAPI 2025/2028 da UGRHI-01 foi revisado ao longo do ano de 2025 de forma a estabelecer as ações a serem priorizadas na UGRHI-01 dentro de Programas de Duração Continuada PDCs, estabelecidos no Manual de Procedimento Operacional - MPO do FEHIDRO e que estão apresentadas neste relatório. Estas ações foram indicadas nas orientações de gestão deste relatório em cada área de análise: Demanda e Disponibilidade Hídrica, Saneamento Básico e Qualidade da Água.

As ações incluídas no PAPI 2026/2027, foram planejadas de acordo com a capacidade dos recursos financeiros FEHIDRO e Cobrança estimados para o período e as regras estabelecidas pela Deliberação 254 / 2021 do CRH. Deste modo, após debatidos pelas Câmaras Técnicas do CBH-SM foram definidos os 3 PDC's prioritários para o biênio 2026/2027, sendo:

- PDC 4 - Proteção dos Recursos Hídricos, com Sub PDC 4.2 e 4.3
- PDC 7 - Drenagem e Eventos Hidrológicos Extremos, com Sub PDC 7.1 e 7.2
- PDC 8 - Capacitação e Comunicação Social, com Sub PDC 8.1, 8.2 e 8.3

A análise da situação dos últimos 5 anos demonstra a necessidade de ampliar o conhecimento e conscientização da Sociedade Civil e das instituições públicas integrantes dos municípios da UGRHI-01 acerca da situação dos recursos hídricos existentes e a necessidade de sua preservação bem como o desenvolvimento econômico sustentável da região. Frente a esta necessidade, o CBH-SM deve realizar o desenvolvimento de ações de capacitação ambiental com foco em recursos hídricos e programa de comunicação social e seguir a recomendação definida pelo CRHi, através da Deliberação 231/2019 que apresenta as diretrizes e orientações para implantação do programa de Educação Ambiental. A Política Estadual de Recursos Hídricos em sua seção II, que trata das Diretrizes da Política, define, em seu Art. 4º, que o Estado assegurará meios financeiros e institucionais para:

- (i) a utilização racional dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, assegurado o uso prioritário para o abastecimento das populações;
- (ii) a maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;

- (iii) a proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;
- (iv) a defesa contra eventos hidrológicos críticos que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas assim como prejuízos econômicos e sociais;
- (v) o desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico;
- (vi) o desenvolvimento de programas permanentes de conservação e proteção das águas subterrâneas contra poluição e superexploração;
- (vii) a prevenção da erosão do solo nas áreas urbanas e rurais, com vistas à proteção contra a poluição física e o assoreamento dos corpos d'água.

Esses princípios norteadores, somados às discussões das Câmaras Técnicas e recomendações apresentadas neste relatório são a base para a proposição de planejamento PAPI 2026

Os Planos de Bacia constituem um dos mais importantes instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. São planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

A elaboração e aplicação do Plano de Bacia possibilita atender os princípios básicos da Política Estadual de Recursos Hídricos, segundo os quais a água é um recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, devendo ser controlado e utilizado, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras.

O Plano de Bacias da UGRHI-01 foi revisado disponibilizado em Dezembro de 2025 sendo subsídio para a elaboração deste Relatório da Situação, que procurou sintetizar seu conteúdo. O detalhamento completo da situação de recursos hídricos da Bacia da Serra da Mantiqueira pode ser encontrado no Plano de Bacias revisão 2025.

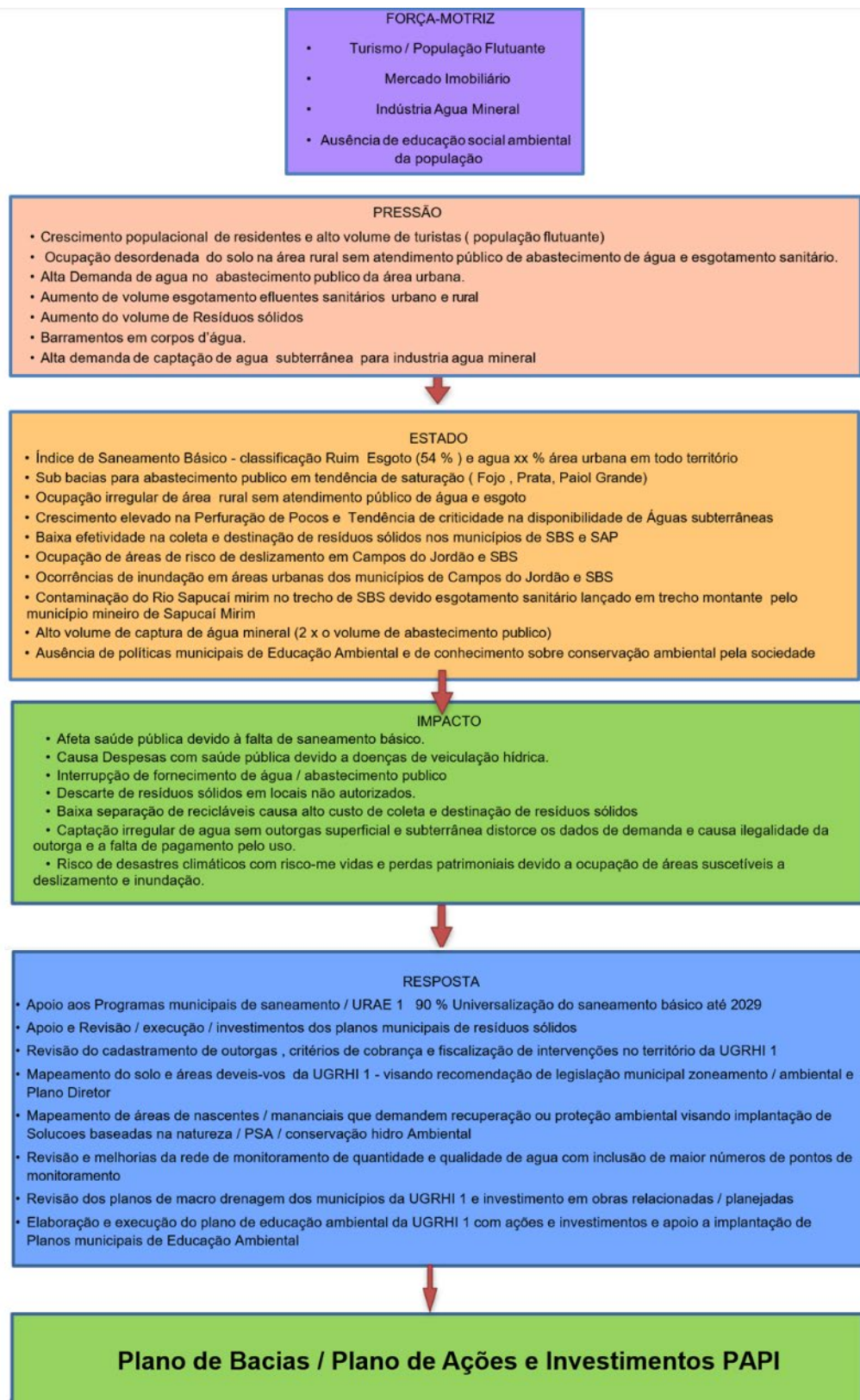
A análise integrada das partes componentes do presente documento evidencia que a UGRHI-01 encontra-se em um contexto de pressões crescentes, decorrentes tanto de dinâmicas socioeconômicas – como turismo e expansão imobiliária -, quanto de falhas estruturais no saneamento básico e na gestão do território.

As forças motrizes identificadas refletem um cenário de desenvolvimento acelerado, porém desarticulado, que resulta em ocupação irregular do solo e pressão nas estruturas de saneamento básico (abastecimento público,

esgotamento sanitário, drenagem e manejo de resíduos sólidos); sobrecarregando, consequentemente, os ecossistemas socioecológicos locais.

A Análise dos dados e informações segundo o método FPEIR, resulta no quadro abaixo.

Quadro 10: Método FPEIR.



As pressões decorrentes dessas forças motrizes, somadas às mudanças climáticas e seus efeitos deletérios, têm provocado mudanças significativas no estado dos recursos hídricos, caracterizadas por déficits no saneamento, risco de criticidade dos mananciais de abastecimento, áreas suscetíveis a deslizamentos e eventos hidrometeorológicos extremos.

Esse conjunto de ações amplia os impactos sobre saúde pública, eleva custos municipais relativos à gestão hídrica e intensifica conflitos pelo uso dos recursos, comprometendo a segurança hídrica das populações residentes e temporárias.

Outro fator relevante, que também se configura como força motriz, é o uso da água subterrânea no âmbito da UGRHI-01. A demanda outorgada desse recurso, associada principalmente a soluções individuais de abastecimento, apresenta crescimento contínuo desde 2018, com intensificação a partir de 2020.

Em contraste, as condições geológicas locais impõem limitações à capacidade de produção de água subterrânea na região. Ademais, a utilização de águas subterrâneas sem outorga, e, portanto, não contabilizada nos dados oficiais de demanda, configura um conflito de uso que compromete a gestão e a governança dos recursos hídricos.

Soma-se a esse cenário o alto volume da extração de água mineral no território da UGRHI-01, cuja concessão ocorre no âmbito da mineração, uma vez que a água mineral é classificada como recurso mineral, e não como recurso hídrico. Nesse contexto, evidencia-se um quadro complexo de pressões sobre os aquíferos, que exige maior articulação institucional e aprimoramento dos instrumentos de gestão. Em resposta a esse cenário, observa-se a existência, porém não suficientes, de iniciativas municipais e regionais relevantes nas diferentes temáticas estudadas neste documento. Essas iniciativas são traduzidas em ações e metas, distribuídas e executadas ao longo de diferentes horizontes, com objetivo de promover impactos positivos continuados e duradouros dentro do território de interesse. Estas ocorrem de forma dispersa e não planejada, devido à ausência de Planos Municipais de Meio Ambiente e de Planos Diretores e/ou suas respectivas atualizações nos municípios da UGRHI-01.

Assim, o Plano de Ações e Investimentos (PAPI) assume papel essencial ao transformar essas respostas em informações e diretrizes operacionais, investimentos priorizados e ações concretas. Ele proporciona um caminho estratégico para fortalecer a gestão integrada dos recursos hídricos, ampliar a cobertura de saneamento, reduzir vulnerabilidades socioambientais e promover o

uso sustentável da água, alinhando desenvolvimento econômico e proteção ambiental.

Levando em consideração que os recursos disponíveis para a UGRHI-01 não são suficientes para realizar todas as ações de intervenção sem um planejamento cuidadoso, o Plano de Ações e Metas - que será a base para o desenvolvimento e consolidação dos PAPIs nos respectivos prazos - foi realizado considerando a continuidade no espaço-tempo, foco em ações voltadas direta ou indiretamente aos recursos hídricos e priorização de metas de gestão.

A forma de distribuição dos recursos financeiros deverá ser, portanto, a primeira diretriz a ser absorvida e aprovada pelos segmentos que participam do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-01. Dentre os responsáveis por administrar os recursos da componente “metas de gestão” estão o próprio CBH-SM, órgãos públicos (SP Águas, CETESB, CATI etc.), prefeituras e centros de ensino etc.

No que tange ao tema saneamento básico, que engloba o esgotamento sanitário e abastecimento de água potável e é crítico nos três municípios da UGRHI-01, o compromisso e responsabilidade da universalização destes serviços nas áreas urbanas e rurais até 2029 passou a ser do Estado e dos municípios, através da implantação das Unidades Regionais de Água e Esgoto (URAEs). O CBH-SM não irá realizar ações de intervenção com recursos financeiros FEHIDRO dentro deste tema, mas atuará, através de ações institucionais, no apoio e monitoramento do programa da URAE-1 – à qual a UGRHI-01 pertence -, junto às prefeituras e seus comitês municipais de saneamento.

A sustentabilidade financeira das ações de intervenção, em sua maior parte, deve correr à conta dos órgãos ou entidades existentes que tenham, por constituição ou dever, a atribuição de implementá-las. Assim, é recomendável, após a aprovação desta atualização do Plano de Bacia para 2024-2035, a imediata articulação gerencial para dar apoio técnico e administrativo ao Comitê, no sentido de realizar uma ampla e democrática divulgação das Ações e Metas constantes desse relatório, para que a sociedade organizada comece a cobrar dos órgãos responsáveis a inclusão em seus orçamentos futuros dos valores estabelecidos para o cumprimento das Metas estabelecidas.

Neste contexto, é mandatório que o sistema de outorga, a cobrança dos recursos hídricos e a fiscalização operacional da agência SP Águas seja efetivo em suas

atribuições, pois configura instrumento principal para o controle e a gestão dos recursos hídricos da bacia.

Outro fator importante consiste na representatividade do valor de cobrança de água em relação às características de criticidade hídrica da bacia, que deve ser monetariamente atualizado através de índice de reajustes anual automático, visando a manutenção do correto valor da água enquanto bem público, além de gerar recursos financeiros necessários para a realização de projetos e empreendimento visando a conservação e gestão do sistema.

O CBH-SM está realizando um estudo para a atualização dos valores de cobrança no território da UGRHI-01, uma vez que os valores cobrados atualmente são fixos e não passaram por nenhuma revisão desde o início do processo de cobrança, há aproximadamente 13 anos.

É importante observar que este Plano de Bacia foi elaborado em consonância com a Deliberação CRH nº 146/2012 e de forma participativa junto ao Comitê de Bacias Hidrográficas, com especial proximidade com a Câmara Técnica de Planejamento e Assuntos Institucionais. Outro fator importante na elaboração deste plano foi a premissa de integração com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Federal do Rio Grande (PIRH Grande), da qual a UGRHI-01 é bacia afluenta. A integração dos planos das bacias possibilita o compartilhamento de ações de recursos financeiros destinados à execução do Plano da Bacia Federal do Rio Grande.

A construção participativa possibilitou que este documento traduzisse os problemas e as oportunidades existentes na área objeto, de forma mais fiel possível, a considerar os dados oficiais disponibilizados.

Considera-se que os avanços na Gestão e intervenção ocorrerão à medida que se estabeleça o planejamento estratégico e se busque a sua efetiva execução com a máxima participação possível dos atores e gestores da água, efetuando-se os ajustes demandados cotidianamente pela prática democrática do gerenciamento colegiado dos recursos hídricos.

Nesse sentido, é de suma importância que os Relatórios de Situação e o detalhamento das ações previstas representem, efetivamente, avanço nos conhecimentos acerca dos recursos hídricos da Bacia.

Para que esse plano se materialize de forma efetiva, eficiente e considerando a realidade da bacia (que pode apresentar distorções em relação ao projetado no prognóstico deste documento, o Plano de ações para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI-01 e do respectivo Plano de Investimentos deverão ser

atualizados a cada 4 (quatro) anos nos termos estabelecidos no inciso III do artigo 3o da Deliberação CRH no 146, de 11 de dezembro de 2012.

Em virtude da implantação do Programa Integra Bacias, elaborado pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) e pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), que tem como objetivo realizar uma revisão dos planos de bacias com conteúdo integrado e padronizado para todas as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, a revisão deste plano poderá ser antecipada para o final de 2027, de forma a reformular e adaptar seu conteúdo ao novo modelo de planejamento definido pelo CRHi para os ciclos posteriores (2028-2035).

Um aspecto relevante a ser considerado nesta atualização do Plano de Bacias da UGRHI-01 consiste na proposta de revisão do PAPI para o biênio 2026/2027 e de priorização dos PDC 8 - que trata de educação ambiental, comunicação e mobilização social -, em consonância com o estabelecido para os Programas e Ações de Educação Ambiental e que são resultado do Plano de Educação Ambiental (PEA) da UGRHI-01, que está em fase de conclusão. O PEA fornece as diretrizes, linhas estratégicas e ações a serem executadas nos próximos ciclos de gestão de curto, médio e longo prazo.

Desta forma os 3 PDCs prioritários passam a ser:

- PDC 4 - Proteção dos Recursos Hídricos, com Sub PDC 4.1, 4.2 e 4.3
- PDC 7 - Drenagem e Eventos Hidrológicos Extremos, com Sub PDC 7.1 e 7.2
- PDC 8 - Capacitação e Comunicação Social, com Sub PDC 8.1, 8.2 e 8.3

Diante desse conjunto de análises, diretrizes e recomendações, reforça-se que a efetividade do Plano de Bacia da UGRHI-01 dependerá do compromisso contínuo entre os órgãos gestores e regulares (SP Águas, CETESB, SEMIL, entre outros), poder público, usuários, sociedade civil e demais instituições envolvidas. A implementação das ações propostas requer não apenas articulação técnica e financeira, mas também engajamento social, transparência e acompanhamento permanente dos resultados. Assim, reafirma-se a importância do planejamento como instrumento vivo, sujeito a revisões periódicas e aprimoramentos constantes, para assegurar que a gestão dos recursos hídricos avance de forma integrada, sustentável e alinhada às necessidades presentes e futuras da região. Com isso, espera-se que este Plano contribua decisivamente para a consolidação de uma bacia mais resiliente, equilibrada e capaz de garantir segurança hídrica e bem-estar às gerações atuais e vindouras.

8. REFERÊNCIAS

8.1. Equipe Técnica

Secretaria Executiva – CBH-SM e Câmaras Técnicas

Engenheiro Civil, Nazareno Mostarda Neto – SP Águas / CBH-SM – Secretário Executivo adjunto

Câmara Técnica de Planejamento e Assuntos Institucionais – CT-PAI

Renato Mantovani - Coordenador

GT – Grupo de Trabalho RS 2025 / 2024

Adriana Prestes - (relatora)

Jaques Lamac

Natalie dos Santos Rosa

Renato Mantovani

8.2. Bibliografia consultada

- CBH-SM. Relatório de Situação - 2023/2024 CBH-SM
- Plano de Bacia Hidrográfica UGRHI-01 revisão 2025
- Deliberação CBH-SM 09/2024 - Adequação PAPI 2024/2027
- Deliberação CBH-SM 11/2021 - 9 Dezembro de 2021 - Aprova 3 PDCs prioritários
- Orientações / roteiro e Planilha de dados 2025 para elaboração do Relatório de Situação - CRH
- Deliberação COFEHIDRO 239 de 14 Dezembro de 2021
- Deliberação CRH 246 de 18 de Fevereiro de 2021
- Deliberação CRH 254 de 21 de Julho de 2021
- Deliberação CRH 146 de 2012 - Roteiro para elaboração do Relatório da Situação- revê maio 2022
- Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. DAEE -
- Lei Estadual 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. 1991.
- CETESB (São Paulo) Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo

- CETESB (São Paulo) Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
- IPT. Mapeamento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Deslizamentos e Inundações – 2012.
- Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH 2024/2027
- Plano Estadual de Saneamento Básico - PESB 2024/2027
- Relatório de Qualidade das Águas - CETESB, 2022
- Relatório da Qualidade das Águas subterrâneas- CETESB, 2023
- Relatório do Observatório de Turismo de Campos do Jordão
- MapBiomass, Atlas da Disponibilidade Hídrica no Brasil
- MCTI, Plataforma Adapta Brasil
- Inventário Florestal do Estado de São Paulo, Fundação Florestal, 2022.
- Plano Integrado de Saneamento (Plan Sab 123), 2011, SEMIL
- Agência Nacional de Águas (ANA), site eletrônico

9. ANEXO

Quadro 11: Síntese de dados brutos da bacia e por município.

Indicador	Campos do Jordão (2023)	São Bento (2024)	Santo Antônio do Pinhal (2024)	UGRHI -01 (2024 ou ano especificado)
FM 01 A (Taxa geométrica de crescimento anual)	- 0,36	1,14	0,96	0,03
FM 02 A (População urbana)	46.787	11.737	7.177	65.701
FM 03 A (Densidade demográfica)	161,6	46,5	54,0	97,4
F03 B (Taxa de urbanização)				89,3 (2022)
P01 A (Vazão outorgada total)	0,992	0,062	0,067	0,4 (1,121)
P01 B (Vazão outorgada superficial)	0,997	0,057	0,044	0,4 (1,15 SEMIL)
P01 C (Vazão outorgada subterrânea)	0,015	0,005	0,023	0,043 (0,03 SEMIL)
P 01 D (Vazão outorgada de água em rios da união)	0,0	0,002	0,017	0,019 (0,02 SEMIL)
P02 A (Vazão outorgada para abastecimento público)	0,271	0,050	0,0	0,32 (0,33 SEMIL)
P02 B (Vazão outorgada industrial)	0,003	0,0	0,0	0,003

P02 C (Vazão outorgada pra uso rural)	0,692	0,011	0,048	0,751 (0,79 SEMIL)
P02 D (Vazão outorgada para soluções alternativas)	0,025	0,0	0,018	0,04 (0,05 SEMIL)
P02 E (Demanda estimada para abastecimento urbano)	0,24	0,01	0,01	0,26 (2021)
P08 D (Total de barramentos)	26	0,0	0,0	26
P03 A (Número de captações superficiais por 1000 km ²)				263,9
P03 B (Número de captações subterrâneas por 1000 km ²)				332,9
P03 C (Proporção de captações superficiais em relação ao total)	40	74,4	29,76	44,00
P03 D (Proporção de captações subterrâneas em relação ao total)	60	25,60	70,24	56,00
P 04 A (Resíduo Sólido Urbano gerado)	37,3	4,0	3,0	45
P 05 C (Carga Orgânica doméstica gerada Kg DBO/ dia)	2.520,7	310,6	234	3.120
P 05 D (Carga Orgânica Remanescente Kg DBO/dia)	1.328,2	39,2	157,3	1.487
E 01 A (Índice de qualidade das águas, IQA, número de pontos em conformidade em relação ao total de pontos amostrados)				3/5
E 01 B (Índice de qualidade de águas brutas para fins de abastecimento público, IAP, ,número de pontos em conformidade em relação ao total de pontos amostrados)				1/1