

# Proposta de modelo de avaliação da maturidade da gestão hídrica aplicado aos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) do Estado de São Paulo

A proposal for a water management maturity assessment model applied to the Watershed Committees (CBHs) of the State of São Paulo

Miriã Camargo Felício<sup>1</sup> , Manuel Enrique Gamero Guandique<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Sorocaba, SP, Brasil. E-mails: miria.camargo@ifsp.edu.br, enrique.gamero@unesp.br

**Como citar:** Felício, M. C., & Guandique, M. E. G. (2024). Proposta de modelo de avaliação da maturidade da gestão hídrica aplicado aos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) do Estado de São Paulo. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 21, e5. <https://doi.org/10.21168/regav21e5>

**RESUMO:** A definição da PNRH pela lei nº 9433/97 sinalizou uma importante evolução quanto ao estágio de maturidade da gestão hídrica no Brasil. Os comitês de bacias, organismos colegiados com responsabilidades deliberativas e normativas, encontram-se em diferentes níveis de desenvolvimento. O objetivo deste trabalho é propor o modelo de avaliação da maturidade da gestão hídrica - *WaterMM360*, composto por uma estrutura conceitual capaz de diagnosticar e orientar os CBHs no gerenciamento dos elementos que compõem a gestão hídrica desses colegiados, apontando sua capacidade institucional sustentável. O modelo foi desenvolvido no contexto da abordagem hipotético-dedutiva, utilizando análise documental das plataformas oficiais dos comitês e a revisão sistemática da literatura, com a aplicação do modelo nos 21 comitês do Estado de São Paulo. Os resultados mostraram que a maior parte dos CBHs estão enquadrados no nível líquido de maturidade, destacando a necessidade dos colegiados adquirirem uma postura mais dinâmica na sua atuação que extrapole o cumprimento de requisitos legais, direcionando esforços para uma gestão mais pontual dos problemas locais da bacia. Concluiu-se que o modelo foi capaz de traçar um diagnóstico detalhado da maturidade da gestão hídrica dos colegiados, além de fornecer uma análise crítica comparativa desses organismos.

**Palavras-chave:** Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH); Modelo de Maturidade; Gestão Hídrica; Capacidade Institucional Sustentável.

**ABSTRACT:** The definition of the National Water Resources Policy (PNRH) by Law nº 9433/97 marked a significant milestone in the maturity of water management in Brazil. Watershed committees, collegiate bodies with deliberative and regulatory responsibilities, operate at various stages of development. The objective of this study is to propose the Water Management Maturity Assessment Model (*WaterMM360*), comprising a conceptual framework capable of diagnosing and guiding watershed committees (CBHs) in managing the components of water management within these bodies, thereby assessing their sustainable institutional capacity. The model was developed within a hypothetico-deductive approach, utilizing documentary analysis of the official platforms of the committees and a systematic literature review, and was subsequently applied to the 21 committees in the State of São Paulo. The results revealed that the majority of CBHs fall within the “liquid” level of maturity, emphasizing the need for these committees to adopt a more dynamic approach in their operations that extends beyond meeting legal requirements, focusing on addressing localized watershed issues more effectively. In conclusion, the model proved capable of providing a detailed diagnosis of the maturity of water management within these collegiate bodies, while also offering a comparative critical analysis of these organizations.

**Keywords:** Watershed Committee (CBH); Maturity Model; Water Management; Sustainable Institutional Capacity.

## 1. INTRODUÇÃO

A escolha pela preservação dos recursos hídricos ainda é vista por grande parte da população como um ato voluntário devido às condições favoráveis de abundância hídrica no Brasil. Entretanto, há um consenso de que diversas bacias hidrográficas foram sentenciadas a um cenário de escassez pelos seus próprios usuários (Rabelo et al., 2021). O ato de preservar a água deve ser visto como muito

Recebido: Outubro 29, 2023. Revisado: Fevereiro 14, 2024. Aceito: Março 27, 2024.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

além do instinto de sobrevivência ou mera convenção social, trata-se de garantir a lei moral que rege a natureza humana e a responsabilidade com o bem natural comum a todos, a água, assegurado pelo artigo nº225 do Constituição Federal (CF). A consciência desta conduta é a raiz para a mudança de comportamento dos hábitos dos usuários de água.

A realidade comum dos grandes centros urbanos inseridos nas bacias hidrográficas brasileiras é a disponibilidade crítica de água para seus diversos usuários, conforme apontado por Demajorovic et al. (2015) e Stingen & Mannich (2022). A escassez de água torna-se compatível com o crescimento populacional, exigindo atenção dos organismos de gestão e a aplicação dos instrumentos e ferramentas previstas na legislação. A expansão urbana obrigou à canalização de rios, trouxe cargas difusas de poluição, ligações clandestinas de esgoto e outros agravantes para a bacia hidrográfica. A qualidade das águas dos grandes centros urbanos tornou-se incompatível com seus diversos tipos de uso, inviabilizando captações de mananciais próximos para abastecimento urbano e obrigando as companhias de saneamento a realizarem captações distantes, conforme concluíram Biswas & Tortajada (2016).

Dentre as principais causas estão a cultura do desperdício, a poluição, falta de planejamento, inadequação de políticas públicas, lançamento de esgoto *in natura* e perdas no sistema de distribuição de água. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (Brasil, 2021) apenas 55,8% da população têm acesso à coleta de esgoto, o que representa quase 120 milhões de brasileiros sem acesso a esse serviço básico.

Para Tundisi (2013), a governança da água deve ser prioridade na crise de gestão hídrica que assola o Brasil. O processo de planejamento dos recursos hídricos é considerado uma atividade dinâmica e complexa (Lanna et al., 2002; Martins & Lira, 2024), exigindo uma avaliação criteriosa das mudanças advindas. O sistema de gestão dos recursos hídricos no Brasil, por meio da consolidação da Lei Federal nº 9.433/97 avançou sobre a definição dos instrumentos de gestão, porém ainda apresenta dificuldades relacionadas à aplicação e avaliação das ferramentas de suporte à decisão que mostrem o nível de maturidade destes sistemas. Tucci et al. (2000) e Matos et al. (2020) reconhecem as dificuldades enfrentadas pelos comitês e apontam a capacidade incipiente de decisão como um dos motores que resultam em uma gestão deficitária. Segundo a Organization for Economic Co-operation and Development (2012), as experiências da gestão de bacias na Argentina, Brasil e México revelaram uma grande diversidade de situações geradas pelos diferentes níveis de maturidade da descentralização das políticas hídricas. Segundo Porto & Porto (2008), existe maturidade na aplicação dos instrumentos de gestão de bacias para se perceber, por exemplo, que os mecanismos de comando e controle apresentam boa eficácia nos períodos iniciais do processo de gestão da bacia, mas que, ao longo do tempo, os instrumentos tendem a apresentar um desempenho comprometido. Pompêo et al. (2015) relata sobre a necessidade do modelo brasileiro de gestão dos recursos hídricos ser aperfeiçoado, no sentido de alcançar a qualidade ecológica, referente à saúde e integridade dos ecossistemas e seus componentes bióticos e abióticos, observando as peculiaridades regionais. Por fim, Gerlak & Mukhtarov (2015) apontam a necessidade de mais pesquisas para entender melhor a existência de uma evolução ou maturidade dos conceitos de política conforme se desenvolvem e são implementados no contexto da gestão integrada dos recursos hídricos e segurança hídrica ao longo do tempo.

O relatório de situação do Estado de São Paulo (São Paulo, 2022) expõe sobre o estágio de implementação de cada instrumento da PNRH nos 21 CBHs, mas não apresenta uma análise conjunta do estágio de maturidade da gestão desses organismos. Nesses documentos, a atuação da gestão dos recursos hídricos é avaliada apenas por meio da quantidade de deliberações publicadas e de reuniões realizadas no âmbito do CBH e das câmaras técnicas, bem como pelos resultados apresentados por essas reuniões.

Neste contexto, o comitê de bacia hidrográfica representa a célula fundamental de análise e avaliação da gestão hídrica, somada à responsabilidade em defender esse legado compartilhado que é a água. É nesse ambiente tripartite que os problemas hídricos tentam ser retificados por meio de uma gestão que favorece a soberania e lealdade local das bacias hidrográficas pelos seus poucos usuários com consciência ambiental. O Brasil conta com 228 comitês de bacias estaduais e 10 interestaduais, abrangendo cerca de 82,3% dos municípios (Agência Nacional de Águas e Saneamento, 2021), evidenciando uma oportunidade de demanda e aplicação de um instrumento de avaliação da gestão desses ambientes. Dessa forma, a principal contribuição do artigo é propor um modelo de maturidade da gestão hídrica capaz de fornecer um diagnóstico detalhado dos CBHs do Estado de São Paulo, com potencial para ser utilizado nos relatórios de situação dos comitês e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), além de fornecer uma análise crítica do panorama da gestão hídrica dos colegiados. Trata-se de uma iniciativa que visa tornar o modelo proposto como padrão estadual de medição do nível de maturidade de gestão hídrica.

### 1.1. Comitês de bacias no Estado de São Paulo

O artigo nº 37 da PNRH (Brasil, 1997) inicia as informações referentes ao comitê de bacia hidrográfica bem como a área de atuação, competências, composição e responsáveis pelo CBH. Todos esses elementos são definidos no estatuto e regimento interno de cada comitê, seguindo as orientações da resolução nº 5/2000 do CNRH.

O comitê deve ser composto paritariamente por membros do estado, municípios e sociedade civil, com mandato de dois anos. Os colegiados são dirigidos por uma diretoria composta por presidente, vice-presidente e secretário executivo. Em geral, o presidente é indicado pelos municípios, o vice-presidente pelas entidades da sociedade civil e o secretário executivo indicado pelo estado (São Paulo, 2022). O processo de construção, desenvolvimento e organização de um comitê de bacia depende dos diferentes contextos nos quais estão inseridos. A Agência Nacional de Águas e Saneamento (2011) aponta alguns fatores que influenciam essas disparidades, como as diferentes legislações, as organizações locais, a dimensão territorial da bacia, a sua localização e a atuação em uma bacia metropolitana ou em uma bacia que abranja municípios menores.

Mesmo com as possíveis disparidades apontadas, os comitês de bacia possuem uma estrutura organizacional comum formada por um plenário, diretoria, câmaras técnicas, grupos de trabalho e secretaria-executiva. As decisões acordadas nos comitês são formalizadas por meio das deliberações, instrumento fundamental para a execução prática dos projetos a serem realizados. Os marcos regulatórios, como a promulgação da Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), PERH (Brasil, 1991), PNRH (Brasil, 1997), e da Lei nº 9.984 (Brasil, 2000), que criou a ANA, influenciaram no crescimento acelerado de comitês de bacias hidrográficas.

O panorama sobre a atuação e limitação dos comitês de bacias hidrográficas brasileiros é exposto por Trindade & Scheibe (2019), que destacam sobre o distanciamento entre a prerrogativa legal do papel dos comitês e o que realmente vem sendo desenvolvido, o que gera ineficiência na gestão. Segundo os autores, as dificuldades mais comuns encontradas pelo CBHs são: i) a ausência de suporte técnico, físico e financeiro por parte dos Estados; ii) a inexistência ou “pouca existência” dos instrumentos de gestão previstos na PNRH; iii) a baixa participação dos governos, especialmente os governos municipais e estaduais, e da sociedade civil nestes grupos, o que dificulta ainda mais a articulação institucional dos CBH e sua capacidade decisória (Trindade & Scheibe, 2019).

Como uma iniciativa para fortalecer os colegiados e oferecer apoio técnico, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), por meio da Resolução nº 1.190, de 03 de outubro de 2016 (Brasil, 2016b), aprovou o regulamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (PROCOMITÊS), ao qual os comitês de bacias hidrográficas do Estado de São Paulo aderiram por meio do Termo de Manifestação de Interesse e Adesão (Brasil, 2016a). O Decreto nº 63.110, do Poder Executivo Estadual, de 26 de dezembro de 2017, formalizou a adesão do Estado de São Paulo ao Procomitês. De acordo com o relatório de conjuntura da Agência Nacional de Águas e Saneamento (2021), o programa contemplava até o ano da publicação, 175 comitês de bacias (75% do total), distribuídos em 21 UFs.

### 1.2. Avaliação da maturidade no contexto hídrico

As raízes da abordagem temática sobre a maturidade, presente nos estudos crescentes na área de gestão, tiveram sua origem nas discussões propostas por Argyris (1968) no campo da psicologia comportamental educacional e organizacional. De acordo com a teoria da maturidade, pessoas maduras permeiam por mudanças graduais ao longo do tempo, conforme a obtenção de competências através do planejamento e de ações tomadas.

Os primeiros estudos relatados na literatura sobre modelos de maturidade estão presentes na pesquisa de Philip B. Crosby (1979), quando o autor propôs o *Quality Management Maturity Grid* (QMMG) para avaliação de processos relacionados à gestão da qualidade de uma organização. Segundo Mani et al. (2010), foi a primeira inspiração que estimulou o surgimento de outros modelos de maturidade. Posteriormente, o conceito de maturidade foi utilizado como uma estrutura de avaliação por Humphrey (1987) para organizações de desenvolvimento de softwares, com o objetivo de melhorar o desempenho de seus processos mediante etapas de progresso.

A literatura sobre modelos de maturidade aplicados ao contexto hídrico é bastante incipiente. A Organization for Economic Co-operation and Development (2012) alerta sobre a grande diversidade de situações geradas pelos diferentes níveis de maturidade da descentralização das políticas hídricas nas experiências da gestão de bacias na Argentina, Brasil e México, expondo a necessidade de investigação sobre o grau de maturidade de governança neste contexto.

A ideia de evolução das condições hídricas de um país ou região culminando na análise da maturidade foi introduzida pela primeira vez por Randall (1981) na Austrália. Neste mesmo período, surgia a metodologia *Capability model maturity* (CMM) como um modelo para avaliação de risco na contratação de empresas de software pela Força Aérea Norte-Americana, criada pelo SEI (*Software Engineering Institute*) nos EUA. O modelo CMM tornou-se referência para a consolidação do termo maturidade, com aplicações em diversos contextos, influenciando a introdução da temática na gestão hídrica. Esta primeira versão proposta por Randall (1981) não é definida como um modelo propriamente dito, mas apresenta uma estrutura simplificada composta por níveis de evolução que caracteriza e descreve a economia hídrica australiana, ou seja, apresenta a maturidade de um processo, cujo objeto de estudo é a economia de água. A estrutura começa a ganhar um sentido e uso mais próximo a um modelo de maturidade de gestão, quando Scheierling & Tréguer (2018), ao apresentar o relatório dos estudos realizados pelo World Bank Group, utilizam a proposta de Randall (1981) e avaliam os métodos aplicados na gestão hídrica direcionado ao contexto agrícola. Os autores discutem sobre os métodos aplicados na gestão hídrica nas fases de expansão à maturidade, mostrando a necessidade de adaptação nos investimentos na gestão da água tanto do setor privado como do setor público.

Com o surgimento de modelos de maturidade da capacidade em diversos setores, MacGillivray & Pollard (2008) foram um dos pioneiros a propor um *benchmarking* da prática de gerenciamento de risco nos setores de serviços públicos. Os autores avaliaram a maturidade de cada uma das cinco funções de negócios de uma concessionária de água: engenharia; gerenciamento de projetos; gestão da qualidade da água potável; gerenciamento de ativos; e saúde e segurança ocupacional. Para os autores, a principal função do modelo é a realização do *benchmarking*, permitindo que as organizações se comparem e ajudando na identificação das melhores práticas.

No contexto das concessionárias de água, Kayaga et al. (2013) explicam que a maturidade estava inicialmente ligada ao conceito do desenvolvimento da capacidade institucional, sendo concebida de forma restrita em termos de desenvolvimento de habilidades individuais. A evolução do conceito mostrou outros elementos importantes que influenciam a capacidade institucional, abrangendo funções, recursos, ferramentas, ambiente operacional externo. Para os autores, um modelo de maturidade pode ser projetado para ser descritivo (ou seja, para avaliar apenas a situação como está); prescritivo (ou seja, dá ênfase nas relações com o desempenho do negócio e desenvolve um roteiro para melhoria); ou comparativo (ou seja, também permite benchmarking entre indústrias ou regiões).

As primeiras estruturas conceituadas como modelos de maturidade no contexto hídrico foram apresentadas por Yatskovskaya et al. (2018). Os autores desenvolveram uma extensa revisão da literatura de publicações recentes sobre modelos de maturidade aplicados nas áreas de sustentabilidade e gestão de operações, e propuseram um modelo de maturidade que permitia a avaliação sistemática e a visualização de rotinas e práticas organizacionais relevantes para a manufatura sustentável no contexto de escassez hídrica em uma indústria farmacêutica.

No Brasil, a proposta que mais se aproxima do objetivo da pesquisa foi sugerida pela Controladoria Geral da União (Brasil, 2020). A organização apresentou o indicador de maturidade da gestão dos comitês de bacias hidrográficas interestaduais (IM), baseado em análise multicritério de suporte à decisão, analisando a forma de estruturação dos CBHs para implementar a PNRH.

A maior parte dos modelos analisados consideram a maturidade como uma mudança que envolve vários processos, não apenas aqueles ligados ao conhecimento e habilidades da equipe gestora, mas aspectos que extrapolam o controle e as competências individuais, caracterizando um amadurecimento de um conjunto de atributos. Os modelos são usados majoritariamente como descritivos uma vez que ajudam a estruturar a análise das infraestruturas organizacionais e técnicas existentes, avaliando apenas a situação atual das organizações. Alguns autores (Loch et al., 2020; Kayaga et al., 2013, 2015) admitem sobre a necessidade de uma avaliação mais aprofundada usando técnicas de avaliação qualitativa comparativa. Eles ressaltam a necessidade de mais trabalho empírico para melhorar a estrutura do modelo proposto e confirmar a sua confiabilidade e validade dos constructos, sendo necessários desenvolver ferramentas de diagnóstico para avaliar atributos para cada nível de maturidade, criar ferramentas analíticas, identificar barreiras para avançar para o próximo nível de maturidade e desenvolver estratégias/planos de desenvolvimento institucional para transitar entre os níveis de maturidade.

As propostas analisadas mostraram a necessidade de um modelo que considere não só aspectos da gestão da demanda, mas também de oferta, conforme sugerido por Tundisi (2013) e Loch et al. (2020) ao expor a situação na Austrália, sugerindo que pesquisas futuras deveriam se concentrar na melhor compreensão da natureza da demanda e oferta.

Em resumo, nenhuma literatura acadêmica conhecida forneceu um modelo de maturidade específico para comitês de bacias hidrográficas capaz de avaliar as práticas de gestão e seus instrumentos, mas forneceram estruturas de análise, ferramentas e indicadores importantes para a construção da presente proposta.

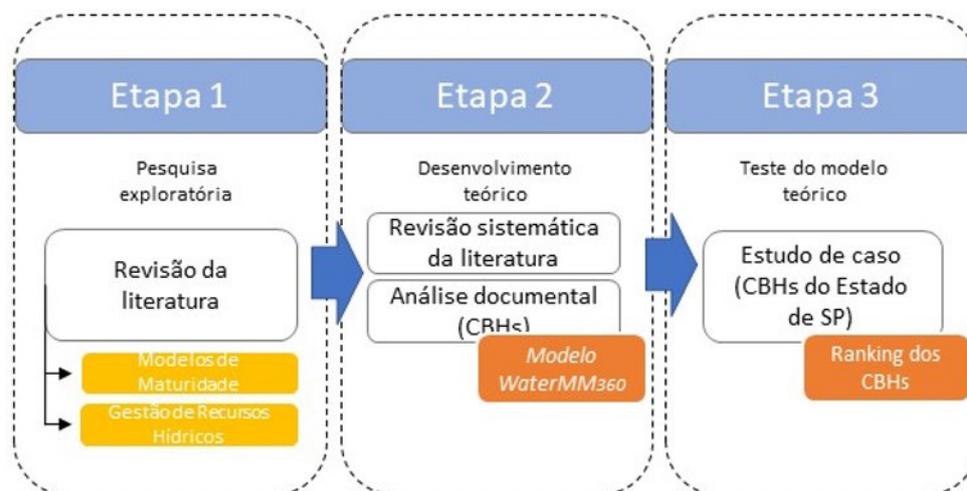
## 2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no contexto da abordagem hipotético-dedutiva, segundo a estrutura de Crowther & Lancaster (2012), combinando o desenvolvimento teórico e empírico, por se tratar de uma pesquisa aplicada a um ambiente de gestão. Segundo o autor, a pesquisa dedutiva desenvolve teorias ou hipóteses e depois examina-as por meio da observação empírica. Logo, a hipótese apresentada é que o modelo de avaliação da maturidade da gestão hídrica (*Watershed Maturity Model – WaterMM360*), proposto neste trabalho, pode acompanhar o desempenho do CBH, apoiar a escolha das melhores práticas e realizar o benchmarking entre os colegiados na gestão descentralizada de recursos hídricos.

O modelo teórico foi desenvolvido baseado na análise de estudos publicados e na análise documental dos CBHs do Estado de São Paulo, a fim de incorporar mudanças práticas baseadas nas realidades dos colegiados. Para testar e validar as hipóteses apresentadas do modelo, foi definido um estudo de caso a ser aplicado em todos os comitês do Estado de São Paulo. O processo de condução e investigação adotados seguiu a metodologia do estudo de caso segundo Yin (2015).

A estrutura metodológica geral para a execução da pesquisa contemplou três etapas (Figura 1). A primeira etapa caracterizou-se como uma pesquisa exploratória que abordou temas relacionados a modelos de maturidade e gestão de recursos hídricos. Esta etapa preliminar garantiu o embasamento teórico necessário, bem como a definição dos principais autores sobre as temáticas para a construção da próxima etapa. A segunda etapa abrangeu todo o desenvolvimento teórico do modelo requerendo um grande período de análise, resultado da combinação da revisão bibliográfica sistemática e análise documental. Na terceira etapa foi realizado o teste do modelo teórico seguindo as recomendações de Yin (2015) para verificação e validação das hipóteses apresentadas na pesquisa aplicados nos CBHs do Estado de São Paulo.

O objetivo da etapa 1 foi compreender os modelos de gestão hídrica existentes, bem como suas tipologias, aspectos institucionais, as organizações gerenciadoras e seus programas e instrumentos. Além disso, foram identificados e analisados os modelos de maturidade de sistemas de gestão para amparar a definição do conceito e estruturação do modelo a ser gerado na etapa seguinte.



**Figura 1.** Estrutura metodológica da pesquisa proposta. Fonte: Elaborado pelos autores.

O objetivo da etapa 2 foi construir o modelo como resultado da revisão bibliográfica sistemática e análise documental dos CBHs. A união dessas estratégias possibilitou a apresentação de uma estrutura mais robusta para aplicação da próxima etapa. Neste momento foram realizadas seis atividades específicas:

- Atividade 01- Revisão Bibliográfica Sistemática - A revisão bibliográfica sistemática (RBS) utilizou o método PRISMA 2020 proposto por Page et al. (2021), na versão atualizada, com o

objetivo de realizar o levantamento das diferentes abordagens conceituais e estruturais relativas aos modelos de maturidade no contexto da gestão hídrica. Neste momento ocorreu a seleção e estudo dos modelos compilados no *software Mendeley Desktop*. O método propõe uma lista de checagem de 27 itens, onde as informações podem ser localizadas facilmente.

O processo de revisão foi realizado nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct*, *Scielo* e *Google Acadêmico* para artigos publicados até 2021, em periódicos revisados por pares. A construção dos *strings* de busca foram realizadas com as seguintes palavras: “*Integrated Water Resource Management*, *water resource*, *watershed*, *maturity model*, *water resource management*, *water management model*, *watershed committees*”. Os artigos identificados como os mais relevantes foram revisados para a construção e estruturação dos diferentes componentes do modelo de maturidade proposto. Assim, foram encontrados 8 modelos de maturidade de gestão hídrica ou estruturas similares presentes nos 18 artigos selecionados. A avaliação dos modelos seguiu os critérios e classificação de Mettler et al. (2010) e Kohlegger et al. (2009).

- Atividade 02 – Análise documental – Foram definidos os principais documentos norteadores para a construção do modelo: Resolução ANA nº 1595/2016, que aprova o detalhamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS, a deliberação CRH nº 248/2021 (São Paulo, 2021), que aprova a revisão da metodologia de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO de investimento entre as UGRHIs e o relatório da CGU (Brasil, 2020) sobre a avaliação da maturidade de gestão. Além disso, foram coletados os dados sobre os CBHs a partir da análise das plataformas oficiais, deliberações, planos de bacias dos 21 comitês do Estado de São Paulo e dos relatórios de situação de 2022, ano base 2021. Foram identificadas informações referentes a estrutura organizacional, atuação da gestão, infraestrutura, instrumentos de gerenciamento e externalidades.
- Atividade 03 - Definição do conceito de maturidade na gestão hídrica - Esta etapa foi engendrada pela necessidade de definição concreta do termo maturidade no contexto da gestão hídrica. A proposta de uma definição original adveio da necessidade de maior compreensão dos elementos que devem caracterizar este estágio no ambiente público da gestão descentralizada de um comitê de bacia. Além disso, a definição serviu de base teórica para a construção do modelo conceitual de maturidade. A definição do conceito foi resultado de três passos: 1) Seleção de um conjunto de definições de maturidade por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, 2) Análise semântica manual e 3) Proposição da definição.

Para a análise semântica das definições optou-se pelo conjunto de princípios teórico-metodológicos da Semântica de Frames (Fillmore, 1982, 1985; Petruck, 1995, 1996; Fillmore, 2003; Fillmore & Baker, 2010). O procedimento de análise semântica exige o uso dos seguintes elementos de frame EF:

- Entity: é uma entidade (ou agente) de uma ação, ou que atende ou não um conjunto de características ou uma pré-condição avaliada, observada;
- Event: trata-se da ação realizada, atendida por uma determinada entidade ou agente (Entity);
- Trigger: é o elemento que “provoca”, motiva a ação (Event) em que a entidade ou agente pode estar envolvido;
- Degree: é o elemento moderador, da entidade ou evento que interfere nas características do agente (Entity) ou ação (Event) no atendimento de pré-condições de uma ação (Event);
- Purpose: é o objetivo, propósito a ser alcançado como resultado da execução da ação (Event) pelo seu executor, o agente ou entidade (Entity);
- Circumstance: é o contexto, ou ambiente no qual uma entidade ou agente (Entity) estão inseridos, aonde ocorre a ação e o mesmo consegue ou não atender as pré-condições avaliadas, observadas.

Desses elementos (EF), Entity e Event são nucleares e os demais são periféricos. Os nucleares constituem a base fundamental da definição.

- Atividade 04 – Definição dos níveis e dimensões - A estrutura do modelo seguiu orientação de Yatskovskaya et al. (2018), contendo uma grade, onde os atributos são avaliados por meio de uma série de níveis subsequentes. As dimensões foram determinadas a partir da análise dos:
  - ✓ Modelos encontrados na RBS;
  - ✓ Vários atributos baseados nos seguintes documentos: I. Deliberação CRH nº 248/2021: trata sobre os critérios de distribuição dos recursos de investimento do FEHIDRO A deliberação ajuda a definir o valor a ser destinado a cada UGRHI. Aprova revisão da metodologia de

distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO de investimento entre as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs; II. Resolução ANA nº 1.595/2016: Aprova o detalhamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS e dá outras providências; III. Relatório da CGU (Brasil, 2020) sobre a avaliação da maturidade de gestão.

A pesquisa foi norteada pela seguinte questão: “Quais são os elementos a serem considerados em um CBH para avaliação da maturidade de gestão hídrica do colegiado?”. Em seguida, foi realizada a ponderação das dimensões e dos elementos de cada dimensão do modelo por meio do Método de Análise Hierárquica (AHP). O processo de aplicação do método seguiu orientações de Saaty (2008).

- Atividade 05 – Construção dos níveis de pontuação - Para cada elemento das dimensões do modelo foram construídos níveis de pontuação que variavam de 0, 25, 50 e 100 pontos. A construção dos níveis foi realizada por meio da análise de cada CBH a fim de garantir que todas as situações fossem contempladas na avaliação. A principal fonte de dados neste momento foram os relatórios de situação dos colegiados.

Para elementos com mais de 1 item de avaliação, foi calculada a média de pontuações obtidas. Por exemplo, o elemento “criação do CBH” da dimensão “estrutura organizacional” abrange 3 itens de avaliação (ano de criação do comitê, assuntos abordados e número de deliberações do primeiro ano). Foram definidos como parâmetro de avaliação a quantidade mínima de deliberações publicadas por um CBH recém-criado, bem como assuntos tratados em cada uma delas. Assim, foi realizada a média aritmética desses três itens.

- Atividade 06 – Consolidação do modelo - Foi definido o logo do modelo, contemplando as pontuações envolvidas num ciclo que visa buscar a melhoria contínua da gestão hídrica.

Na etapa 3, a validação da fundamentação teórica do modelo de maturidade proposto foi feita por meio da aplicação da estrutura nos CBHs do Estado de São Paulo, seguindo as orientações de Yin (2015). De acordo com o autor, estudo de caso é

“Um estudo de caso é uma investigação empírica que: investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando, os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (Yin, 2015).

A metodologia estratégica do estudo de caso envolve a construção do projeto de pesquisa, que prevê a definição dos tópicos de avaliação, os dados a serem levantados e forma de análise dos resultados. Foi possível verificar a capacidade do modelo em acompanhar o desempenho dos CBHs e realizar o *benchmarking* na gestão descentralizada de recursos hídricos, frente à classificação do nível de maturidade dos comitês. Foi gerado o gráfico comparativo dos comitês e analisado criticamente os elementos que colaboraram para a classificação positiva e negativa dos colegiados. Neste momento foram realizadas três atividades específicas:

- Atividade 1 – Definição das questões de estudo - Nesta atividade foram definidas as questões norteadoras para aplicação do modelo *WaterMM360*.

Questão 1) Quais são os três CBHs com maior nível de maturidade de gestão hídrica? E qual CBH encontra-se no nível mais baixo?

Questão 2) Qual a explicação para os destaques da questão anterior?

Questão 3) O modelo foi útil para diferenciar os níveis de maturidade dos CBHs?

- Atividade 2 – Condução do estudo - O principal objetivo desta etapa foi aplicar o modelo *WaterMM360*. Realizou-se o levantamento dos dados necessários para obtenção das pontuações dos elementos componentes de cada dimensão utilizando as plataformas oficiais dos CBHs, publicações das deliberações, relatórios de situação e planos de bacias de cada colegiado. Foi elaborado para cada dimensão do modelo, um esquema apontando a estrutura dos elementos com os itens de avaliação e suas fontes de dados. Todos os dados foram compilados e registrados no *Microsoft Excel* para posterior construção dos gráficos. Os dados levantados foram referentes ao ano de 2022. Esta atividade gerou um banco de dados dos CBHs.
- Atividade 3 – Análises dos resultados - Nesta atividade os dados foram examinados, categorizados e classificados em tabelas. Foram gerados gráficos para facilitar a análise e comunicação. A complexidade das classificações e suas relações foram calculadas em números de segunda ordem, como médias e variâncias. Assim, as questões de pesquisa foram respondidas embasadas nas análises realizadas.

Este tópico apresentou uma descrição das três etapas de pesquisa, bem como os métodos e instrumentos utilizados.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1. Modelo de Maturidade de Gestão de Bacias Hidrográficas – Conceito e características

A estrutura desenvolvida foi chamada de Modelo de Maturidade de Bacias Hidrográficas (*Watershed Maturity Model - WaterMM360*) e a proposta de definição seguiu o conjunto de princípios teórico-metodológicos da semântica de frames (Fillmore, 1982, 1985, 2003; Petruck, 1995, 1996; Fillmore & Baker, 2010).

O *WaterMM360* foi projetado para ser descritivo, prescritivo e comparativo, segundo a classificação de Kayaga et al. (2013, 2015). O modelo foi construído sob a análise do contexto de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo. As diferenças regionais brasileiras em relação a presença ou não de um CBH em outros Estados, pode acarretar na necessidade de refinar os elementos das dimensões de maturidade para aplicação do modelo. Dessa forma, a aplicabilidade do modelo em outros Estados requer ajustes na avaliação dos níveis de pontuações dos elementos e na construção e definição das metas, a fim de garantir as particularidades regionais. A estrutura proposta deve avaliar o nível de maturidade do comitê considerando o desenvolvimento e os trabalhos desenvolvidos por toda estrutura organizacional que compõe o colegiado, a fim de garantir maior homogeneidade de avaliação. Conforme Moutchnik (2015), o objetivo da gestão é alcançar um nível semelhante de maturidade em toda a corporação, uma vez que cada câmara técnica pode enquadrar-se em estágios diferentes. Um dos principais objetivos do modelo proposto é o *benchmarking* entre os comitês de bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, corroborando com Röglinger et al. (2012) como uma das alternativas de uso de um modelo de maturidade. Além disso, o modelo pode ser utilizado para acompanhar o desempenho do CBH e garantir o aprimoramento das ações e o fortalecimento do colegiado. Foi criado o logotipo do modelo com suas principais características representadas, conforme Figura 2. O transferidor aponta a escala de avaliação, onde os níveis de maturidade são enquadrados nos quatro quadrantes da circunferência. O ciclo é o nível máximo de maturidade, em que o comitê alcança o estágio da melhoria contínua.

O *WaterMM360* pode ser definido como “Um modelo estrutural formado por cinco dimensões e quatro níveis que avalia a maturidade da gestão hídrica dos CBHs influenciado pela capacidade institucional sustentável em garantir a segurança hídrica e agentes externos, impulsionado pelos seus diferentes estágios de desenvolvimento relacionados à crescente escassez e qualidade dos recursos hídricos com objetivo de acompanhar o desempenho do CBH, apoiar a escolha das melhores práticas e realizar o benchmarking na gestão descentralizada de recursos hídricos.” Em essência, o modelo completo é composto por 18 elementos descritores expostos no Quadro 1.

Os níveis de maturidade correspondem aos três estados físicos da água: sólido, líquido e gasoso. De forma geral, o estado gasoso representa um estágio de maturidade em que o CBH não apresenta uma estrutura clara definida e os resultados da gestão hídrica não são visíveis. Neste estado, o comitê apresenta uma estrutura organizacional e infraestrutura deficiente, com pouca atuação do colegiado e implantação inicial dos instrumentos de gestão. O nível líquido representa um estágio de maturidade em que o CBH apresenta uma estrutura definida e os resultados da gestão hídrica podem ser visualizados. Neste estado, o comitê apresenta uma estrutura organizacional e infraestrutura mínima, com atuação do colegiado e implantação dos instrumentos de gestão. O nível sólido representa um estágio de maturidade em que o CBH apresenta uma estrutura definida e os resultados da gestão hídrica estão visíveis e consolidados. Neste estado, o comitê apresenta uma estrutura organizacional e infraestrutura suficiente, com alta atuação do colegiado e implantação consolidada dos instrumentos de gestão. O nível ciclo representa um estágio de maturidade em que o CBH, além de apresentar características do nível sólido, é marcado pelo monitoramento sistêmico e contínuo do desempenho da gestão hídrica. Neste estado, o comitê apresenta uma estrutura organizacional e infraestrutura dinâmica, com alta atuação do colegiado e implantação consolidada e atualizada dos instrumentos de gestão.

A composição *Capability model maturity (CMM-like)* indica que o modelo proposto segue a estrutura do modelo CMM, composto por uma arquitetura mais formal, especificando um número de metas e práticas-chave para atingir um nível predefinido de sofisticação. O modelo CMM, criado pelo SEI (*Software Engineering Institute*) nos EUA, tornou-se referência para a consolidação do termo maturidade, com aplicações em diversos contextos.



**Figura 2.** Logotipo do modelo proposto. Fonte: Elaborado pelos autores.

As principais características do modelo proposto podem ser visualizadas no Quadro 1, em que a estrutura é classificada segundo Mettler et al. (2010).

**Quadro 1.** Classificação do modelo proposto.

Modelo Proposto		
Dimensão	Atributos	Classificação
Atributos gerais do modelo	Nome	Modelo de Maturidade de Bacias Hidrográficas ( <i>Watershed Maturity Model</i> )
	Apelido	<i>WaterMM360</i>
	Fonte primária	-
	Tópico abordado	Gestão de recursos hídricos dos CBHs
	Origem	Acadêmico
	Público	Orientado para o gerenciamento
	Acesso	Livre
Projeto do modelo (descrever a forma e a organização de um modelo de maturidade.)	Conceito de maturidade	Maturidade do processo
	Composição	CMM-like
	Confiabilidade	Validado
	Mutabilidade	Não é prevista
Uso do modelo	Método de aplicação	Auto avaliação
	Suporte de aplicativo	Presença de material de apoio
	Praticidade das provas	Melhoria explícita

**Fonte:** Elaborado pelos autores e adaptado de Mettler et al. (2010).

### 3.1.1. Definição e uso das dimensões de maturidade

A estrutura do modelo, conforme orientação de Yatskovskaya et al. (2018) deve apresentar uma grade, onde os atributos são avaliados por meio de pontuações que são posteriormente enquadrados no relógio do modelo, composto por uma série de níveis subsequentes. Trata-se de um modelo estruturado de forma bidimensional. Para facilitar a comunicação dos resultados de maneira mais detalhada quanto às pontuações adquiridas em cada dimensão, o modelo *WATERMM360* conta com um gráfico temático (Gráfico 1). A abcissa abrange cinco áreas chave do processo (dimensões) que foram avaliadas nos CBHs. Segundo Yatskovskaya et al. (2018), uma área chave de processo apresenta um conjunto de atividades relacionadas com o objetivo de alcançar um conjunto de objetivos. O eixo y refere-se aos níveis de maturidade alcançados na gestão hídrica do CBH em cada dimensão. Essa forma de análise facilita aos tomadores de decisão na definição das áreas prioritárias de atuação para melhoria da gestão.

A proposta das dimensões seguiu recomendações de Tundisi (2013), em que o autor aponta sobre a necessidade de considerar três níveis para garantir a gestão integrada de gerenciamento de recursos hídricos: o nível organizacional, o nível constitucional e o nível operacional. Além disso, foram considerados os componentes de avaliação do PROCOMITÊS da resolução ANA nº 1.595/2016, os indicadores da deliberação CRH nº 248/2021 e o relatório da CGU (Brasil, 2020) sobre a avaliação da maturidade da gestão de comitês de bacias interestaduais.

O procedimento de cálculo das pontuações obtidas por dimensão é realizado por meio da média aritmética dos itens avaliados por cada elemento da dimensão. Por exemplo, na dimensão estrutura organizacional existe o elemento “criação do comitê” composto por vários itens de avaliação, como data de criação, assuntos e número de deliberações do primeiro ano do CBH. Logo, a Equação 1 mostra o cálculo a ser realizado.

$$\text{Elemento da dimensão } X = (I1+I2+I3+In) / n \quad (1)$$

Sendo que, o X representa o elemento da dimensão analisada, In é o item de avaliação da dimensão e o valor de n é o número de itens avaliados.

A descrição das dimensões fornece informações sobre os diferentes aspectos ou características que compõem cada temática do modelo, com os itens que foram avaliados, conforme Quadro 2.

**Quadro 2.** Descritores das dimensões.

No.	Dimensões	Descritor
I	Estrutura organizacional	considera a idade do comitê, quantidade e assuntos abordados nas primeiras deliberações, presença de câmaras técnicas e suas temáticas, capacitação e presença de agência de bacia.
II	Atuação da gestão	considera tipologias de deliberação, plenárias, atuação das CTs, investimento e Plano de Duração Continuada (PDC), as práticas/ferramentas de apoio utilizadas e disponibilidade hídrica.
III	Instrumentos de gerenciamento	considera o estágio de aplicação e aprimoramento dos instrumentos previstos na PNRHs: Plano de bacia, enquadramento, outorga e cobrança.
IV	Infraestrutura	considera a rede de monitoramento mais adequada às suas necessidades por meio do IAEM (Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento), formas de comunicação e transparência, e padronização de documentos (Relatório de situação).
V	Externalidade	considera a disponibilidade hídrica da UGRHI, situação de saneamento dos municípios e qualidade das águas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para os 18 elementos totais das dimensões foram construídos os níveis de pontuações conforme apresentado no Apêndice I. Foi utilizada a escala do tipo Likert para definir as pontuações de cada elemento do modelo com variação de 0 a 100 pontos, sendo estruturas direcionadas a equipes internas com a principal função de autoavaliação.

### 3.1.2. Ponderação dos elementos das dimensões – Método AHP

O objetivo de aplicação do método foi definir com maior propriedade a importância de cada elemento das dimensões do modelo por meio de diferentes pesos. Além disso, as dimensões também foram ponderadas para garantir as prioridades na avaliação da gestão hídrica.

A matriz de comparação par a par foi construída para atribuição de valores de acordo com a escala fundamental de julgamento em grau de importância proposta por Saaty (1990, 1991, 2008).

Para avaliar a coerência dos valores aplicados na matriz de comparação dos elementos, foi calculada a razão de consistência para cada dimensão, conforme Tabela 1. De acordo com Rabbani & Rabbani (1996), a razão de consistência com valor até 0,10 é adequada para comparações par a par de cinco ou mais elementos. Para uma comparação de quatro elementos a razão de consistência não deve extrapolar 0,08 e para uma comparação de três elementos a razão de consistência deve resultar em 0,05 ou menos. Foram considerados pesos igualitários para os elementos das dimensões “instrumentos de gestão” e “externalidade”, dessa forma, não foi necessário realizar a ponderação. Os valores da Tabela 1 mostram que os pesos encontrados para cada elemento são coerentes na avaliação paritária.

**Tabela 1.** Razão de consistência das avaliações dos elementos

Dimensão	Estrutura organizacional	Atuação da gestão	Infraestrutura
Número de elementos	4	4	3
Razão de consistência limite (Rabbani & Rabbani, 1996)	0,08	0,08	0,05
Razão de consistência do modelo	0,07	0,08	0,025

Fonte: Elaborado pelos autores.

Logo, a aplicação do método AHP possibilitou a definição dos seguintes pesos para os elementos das dimensões:

$$DM1 = [((0,06*A1) + (0,17*B1) + (0,19*C1) + (0,58*D1))*18]/5 \quad (2)$$

Sendo,

DM1: dimensão 1 – “Estrutura organizacional”

A1: Criação do CBH

B1: Câmaras técnicas

C1: Capacitação

D1: Agência de bacia

$$DM2 = [((0,62*A2) + (0,15*B2) + (0,16*C2) + (0,07*D2))*18]/5 \quad (3)$$

Sendo,

DM2: dimensão 2 – “Atuação da gestão”

A2: Deliberações

B2: Plenárias

C2: Atuação das CTs

D2: Investimento e PDC

$$DM3 = [((0,25*A3) + (0,25*B3) + (0,25*C3) + (0,25*D3))*18]/5 \quad (4)$$

Sendo

DM3: dimensão 3 – “Instrumentos de gestão”

A3: Plano de Bacia

B3: Enquadramento dos cursos d’água

C3: Cobrança

D3: Outorga

$$DM4 = [((0,5*A4) + (0,4*B4) + (0,1*C4)) *18]/5 \quad (5)$$

Sendo,

DM4: dimensão 4 – “Infraestrutura”

A4: Rede de monitoramento

B4: Formas de comunicação e transparência

C4: Padronização do relatório de situação

$$DM5 = [((0,33*A5) + (0,33*B5) + (0,33*C5))*18]/5 \quad (6)$$

Sendo,

DM5: dimensão 5 – “Externalidades”

A5: Disponibilidade hídrica

B5: Saneamento

C5: Qualidade das águas

O mesmo processo foi realizado para a definição dos pesos das dimensões que compõem o modelo. A razão de consistência encontrada foi de 0,03 sendo adequada para comparações par a par de cinco ou mais elementos. O intervalo de pontuação do modelo varia de 0 a 360. Assim, o cálculo final da maturidade de gestão hídrica pode ser obtido por meio da fórmula seguinte:

$$WATERMM360 = [(0,26*DM1+0,28*DM2+0,28*DM3+0,14*DM4+0,04*DM5) *18]/5 \quad (7)$$

Sendo,

DM1: dimensão 1 – “Estrutura organizacional”

DM2: dimensão 2 – “Atuação da gestão”

DM3: dimensão 3 – “Instrumentos de gestão”

DM4: dimensão 4 – “Infraestrutura”

DM5: dimensão 5 – “Externalidade”

### 3.1.3. Descrição das metas por dimensão do *WaterMM360*.

A construção dos níveis de pontuação de cada elemento do modelo (Apêndice I) possibilitou a construção das metas para cada dimensão. Essa definição tem como objetivo ajudar o colegiado a orientar futuras ações para alcançar melhores níveis de maturidade (Quadro 3). Todos os valores representam a pontuação máxima da escala considerada para cada elemento e foram definidos mediante a análise dos relatórios de situação dos comitês do Estado de São Paulo.

Importante destacar que o elemento “criação do CBH” não foi considerado no quadro de metas, pois trata-se de um valor permanente, ou seja, uma vez calculada, a pontuação obtida será a mesma, pois nenhuma ação de gestão atual poderá interferir no processo de criação do CBH. Além disso, o colegiado poderá alcançar o nível máximo de maturidade, mesmo obtendo uma pontuação pequena neste elemento.

**Quadro 3.** Definição das metas por elemento das dimensões do modelo.

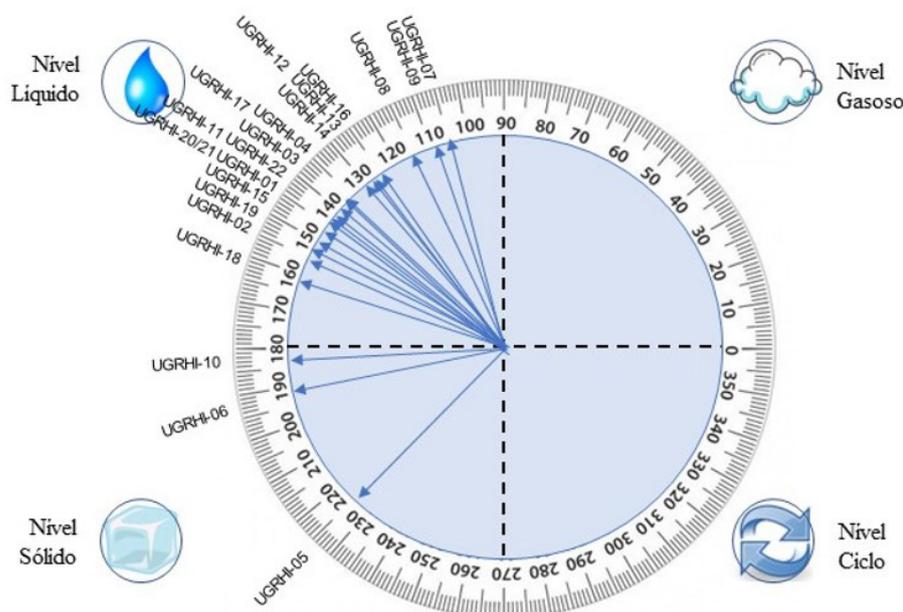
Dimensão	Elemento	Metas
Estrutura organizacional	Câmaras técnicas (CTs)	✓ O CBH deve apresentar 5 ou mais CTs com pelo menos 3 temas relacionados ao planejamento, educação ambiental e saneamento.
		✓ O CBH deve criar um regimento interno comum das CTs
		✓ As CTs são compostas por membros do CBH de forma paritária entre Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada.
	Capacitação	✓ O CBH deve possuir acima de 50% de seus representantes capacitados.
✓ Em até 120 dias após a posse de novos membros, o CBH deve promover ação de capacitação, contemplando temática compatível com o nível de implementação da gestão de recursos hídricos na respectiva bacia e carga horária mínima de 16h.		
✓ O CBH deve apresentar um Plano de Capacitação específico, baseado em competências, de acordo com as suas necessidades e peculiaridades, aprovado e vigente. (o Plano de Capacitação deverá ser revisado ou validado a cada ciclo).		
Agência de bacia	✓ O CBH deve buscar/criar as secretarias executivas, realizado exclusivamente por entidades específicas que atuam como Agências de Água ou entidades delegatárias de suas funções.	
Atuação da gestão	Deliberações	✓ O CBH deve publicar deliberações na proporção de 50 - 60% DEPA, 30-40% DEPE e até 10% DECA
	Plenárias	✓ O CBH deve apresentar uma frequência de participação acima de 80%. ✓ O CBH deve apresentar alta frequência de plenárias: acima de 4 plenárias.
	Atuação das CTs	✓ Todas as CTs devem apresentar um plano de atividades e realizar no mínimo 2 reuniões anuais.
	Investimento e PDC	✓ O comitê deve evitar a devolução de recurso FEHIDRO, apresentando uma eficiência de utilização do recurso acima de 99%. ✓ O comitê deve apresentar um desvio de planejamento do PDC abaixo de 10% entre os projetos planejados e indicados.
Instrumentos de gerenciamento	Plano de Bacias Hidrográficas	✓ O comitê deve possuir o Termo de referência (TDR) e plano de bacia aprovado e revisado.
	Enquadramento	✓ O comitê deve possuir o Termo de referência (TDR) e enquadramento aprovado e revisado.
	Cobrança	✓ O comitê possui estudos de implementação, cobrança aprovada e revisada.
	Outorga	✓ O comitê deve colaborar com um valor acima de 5% do valor total de fiscalizações no Estado de SP previstos na meta do programa do DAEE.
Infraestrutura	Rede de monitoramento	✓ O comitê deve apresentar um índice entre 1- 0,606 com status de monitoramento não vulnerável
	Formas de comunicação e transparência	✓ O comitê deve cumprir com os 13 Parâmetros do indicador “transparência” da deliberação CRH nº 248/2021.
		✓ O comitê deve promover a manutenção e atualização de sitio eletrônico, ou página pública em rede social, como instrumento de divulgação da atuação do Comitê. Deve existir um Plano de Comunicação 100% implementado, elaborado para o Comitê de acordo com as suas necessidades e peculiaridades, aprovado e vigente.
Padronização do relatório de situação	✓ O relatório de situação do comitê deve obter nota superior a 9.	

**Quadro 3.** Continuação...

Dimensão	Elemento	Metas
Externalidade	Disponibilidade hídrica	✓ O comitê deve possuir uma variação entre a média e o valor atual de disponibilidade hídrica de até 1% com classificação acima de 2500 m <sup>3</sup> /hab.ano atual
	Saneamento	✓ A UGRHI deve possuir o valor de > 95% do índice de atendimento urbano de água.
		✓ Todos os municípios da UGRHI devem possuir o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) classificado como "bom" ( $7,5 < ICTEM \leq 10$ ).
		✓ Todos os municípios da UGRHI devem possuir o índice de perdas classificado como "Bom" ( $>5\% \leq 25\%$ ).
		✓ A UGRHI deve possuir o valor de $\geq 95\%$ dos resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros adequados.
		✓ Todos os municípios da UGRHI devem possuir taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea classificada como "boa" ( $\geq 90\%$ ).
Qualidade das águas	✓ A UGRHI deve abranger $\geq 95\%$ dos municípios que apresentam uma porcentagem de domicílios em situação de risco de inundação classificada como "boa" (menor ou igual a 5%).	
	✓ Todos os pontos de monitoramento da UGRHI devem possuir o IQA classificado como "bom/ótimo" ( $7,5 < ICTEM \leq 10$ ).	
	✓ A UGRHI deve possuir o valor $\geq 80\%$ do IPAS. ✓ A UGRHI deve possuir uma relação de $\geq 90\%$ entre áreas remediadas sobre áreas contaminadas.	

### 3.2. Aplicação do modelo *WaterMM360* nos CBHs de São Paulo

A primeira etapa para a aplicação do modelo foi a realização do diagnóstico nos CBHs. Neste momento foram levantadas todas as informações necessárias e documentos para o preenchimento das pontuações nos 18 elementos distribuídos nas 5 dimensões do modelo (Apêndice II). Ao analisar as características destes comitês, percebe-se que o caminho percorrido pelos colegiados desde a sua criação condiz com a classificação da gestão obtida (Figura 3).



**Figura 3.** Relógio *WaterMM360* aplicado nos CBHs do Estado de São Paulo.

Os comitês com os menores níveis de maturidade foram o CBH-BS e o CBH-MOGI, enquadrados no nível líquido. Apesar de instalados pouco tempo após a promulgação da Política Estadual de Recursos Hídricos, os CBH-BS (UGRHI-7) e CBH-MOGI (UGRHI-9), em seu primeiro ano, publicaram apenas deliberações referentes a estruturação do colegiado, demonstrando uma origem e atuação mais tímida, conforme Tabela 2.

**Tabela 2.** Ranking final da aplicação do modelo *WaterMM360*.

UGRHI	NOME	SIGLA	Pontuação	Ordem
1	Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira	CBH-SM	148,5	8º
2	Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul	CBH-PS	155,8	5º
3	Comitê da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte	CBH-LN	140,6	12º
4	Comitê da Bacia Hidrográfica do Pardo	CBH-PARDO	137,3	13º
5	Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	CBH-PCJ	227,8	1º
6	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	CBH-AT	191,0	2º
7	Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista	CBH-BS	105,0	21º
8	Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Sapucaí Mirim/Grande	CBH-SMG	114,9	19º
9	Comitê de Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu	CBH-MOGI	109,0	20º
10	Comitê de Bacia Hidrográfica Sorocaba e Médio Tietê	CBH-SMT	183,7	3º
11	Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul	CBH-RB	144,8	10º
12	Comitê das Bacias Hidrográficas do Baixo Pardo/Grande	CBH-BPG	127,0	17º
13	Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré	CBH-TJ	128,5	16º
14	Comitê do Alto Paranapanema	CBH-ALPA	130,6	15º
15	Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Turvo e Grande	CBH-TG	150,2	7º
16	Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha	CBH-TB	126,2	18º
17	Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema	CBH-MP	135,3	14º
18	Comitê Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados	CBH-SJD	161,8	4º
19	Comitê das Bacias Hidrográficas Baixo Tietê	CBH-BT	154,7	6º
20/21	Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe	CBH-AP	143,1	11º
22	Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema	CBH-PP	145,1	9º

Com apenas duas e três CTs respectivamente, os CBH-MOGI e CBH-BS, não dispõem de subsídios técnicos consistentes para as tomadas de decisões no que se refere ao planejamento e gerenciamento de recursos hídricos da bacia hidrográfica. Os colegiados apresentaram baixas pontuações no elemento “câmaras técnicas” da dimensão “estrutura organizacional”, mostrando maior necessidade de construir uma estrutura sólida das CTs, explorando temáticas importantes na criação de novas câmaras, elaborando o regimento interno dos colegiados e na definição de usuários que garantam maior representatividade. A UGRHI-9 adotou, a partir de 2013, um procedimento de redução de suas CTs com a justificativa de que os temas haviam sido solucionados e que existia uma equipe reduzida de coordenação da secretaria executiva. Existe pouco investimento e incentivo a capacitação dos membros do colegiado. Atualmente, o Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) exerce a função de secretária executiva, como acontece na maioria dos comitês. A Secretaria Executiva recebe aporte financeiro do FEHIDRO/CUSTEIO, para desenvolver as atividades administrativas, financeira e de comunicação do comitê.

A passividade dos comitês é confirmada quando os tipos de deliberações apontam a ausência de deliberações personalizadas, ou seja, com pouca atuação aos problemas locais das bacias. O conteúdo das publicações é direcionado apenas para o cumprimento de requisitos normativos.

A situação da maturidade do CBH-BS merece destaque por concentrar as principais atividades econômicas do país abrangendo o Porto de Santos, que é responsável por cerca de 28% de todo o comércio exterior do Brasil e o Polo Industrial de Cubatão. Somado a esse aspecto, a região é caracterizada pelo turismo de veraneio, atraindo milhares de pessoas e ocasionando preocupação com o abastecimento de água, geração de resíduos sólidos e esgoto doméstico, tornando-se mais um desafio para a gestão dos recursos hídricos. Outro destaque diz respeito a baixa eficiência de utilização de recurso FEHIDRO pelo CBH-BS.

O comitê busca melhoria da gestão no âmbito da coleta de dados hidrometeorológicos. Recentemente, o projeto de aprimoramento dos sistemas de emergência do DAEE na Baixada Santista adquiriu um radar meteorológico de alta precisão. Porém, a bacia ainda carece de uma rede de monitoramento compatível com a sua área e complexidade, necessitando de implementação de uma linha de pluviômetros telemétricos nos topos de serra para mensurar as chuvas intensas da bacia. Nesse elemento, a UGRHI-09 supera a UGRHI-07 uma vez que possui uma rede considerada sustentável com 36 pontos de monitoramento e densidade de 2,40 pontos/1.000 km<sup>2</sup>. Porém, em 2021, o número de pontos de monitoramento passou para 21. Neste elemento o comitê apresentou uma boa pontuação. Já o relatório de situação, fonte de informação sobre o colegiado, necessita de melhorias quanto a qualidade e padronização do documento.

As ações que impactam na quantidade/qualidade dos recursos hídricos advindas de situações ou dos atores envolvidos indiretamente no CBH apontam que a disponibilidade hídrica e as questões relacionadas ao saneamento são equilibradas entres os comitês com pontuações medianas dos itens avaliados. O elemento que chama atenção pela baixa pontuação é relacionado a qualidade das águas na bacia do CBH-BS. Além disso, de acordo com o relatório de situação estadual (São Paulo, 2022), a UGRHI 07-BS responde por cerca de 80% das perdas dentre as UGRHIs litorâneas. Os municípios identificados na faixa “Ruim” foram: São Vicente, Cubatão e Guarujá, importantes municípios e todos da Baixada Santista.

A situação crítica da gestão do CBH-MOGI apontada pelo modelo condiz com as limitações apontadas por Lopes & Teixeira (2012) ao analisar a trajetória do colegiado. De acordo com os autores, o comitê necessitava tornar mais efetivas as ações realizadas na bacia hidrográfica, agrupar ações desenvolvidas nos municípios em busca do mesmo ideal, verificar as ações necessárias e ainda não trabalhadas para a efetivação da gestão dos recursos hídricos.

Assim, os CBH-MOGI e CBH-BS necessitam direcionar esforços para expandir e manter uma estrutura organizacional eficiente e garantir uma atuação da gestão mais ativa, uma vez que essas duas dimensões apontaram uma das mais baixas pontuações em comparação aos outros comitês.

Os três CBHs com maior nível de maturidade foram CBH-PCJ, CBH-AT e CBH-SMT, enquadrados no nível sólido do modelo. Uma característica comum aos três CBHs enquadrados no nível sólido de maturidade é a presença de uma secretária executiva. Esse elemento no modelo proposto carrega uma ponderação e pontuação elevada.

A situação da maturidade do CBH-PCJ mostra uma disparidade significativa de pontuação obtida a frente de os outros comitês. A explicação para o alcance da maior pontuação pode ser verificada desde a sua origem. O CBH-PCJ foi pioneiro na formação do colegiado no estado de São Paulo, com deliberações mais direcionadas para estruturação do colegiado, como a aprovação das normas gerais para criação e funcionamento das CTs. Atualmente, o comitê abrange o maior número de CTs e GTs no Estado, mostrando forte atuação e participação dos membros. Além disso, o comitê é um dos únicos a contar com uma secretaria executiva própria, com funções realizadas exclusivamente por uma entidade específica que atua como agências de água/bacia. O ponto que merece destaque na dimensão estrutura organizacional é o elemento estrutural das CTs direcionado a representatividade dos membros, em que não há proporcionalidade entre Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada. Existe investimento e incentivo a capacitação dos membros do colegiado. O CBH-PCJ é o único comitê com uma estrutura educacional abrangendo a Escola da Água e Saneamento, operada pelo Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Consórcio PCJ), da qual os Comitês PCJ e a Fundação Agência das Bacias PCJ são parceiros, contribuindo com a capacitação de operadores de serviços de saneamento (água e esgoto) nas Bacias PCJ. É possível verificar que a estrutura organizacional e a atuação da gestão colaboraram para que os instrumentos de gestão previstos na PNRH fossem consolidados no CBH-PCJ. O comitê apresentou em seu “Plano das Bacias Hidrográficas 2010 a 2020”, por exemplo, uma proposição de atualização do enquadramento dos cursos d’água dessas bacias, a ser efetivado até 2035, a qual encontra-se em discussão no âmbito do CBH (São Paulo, 2022). O Rio Jundiaí foi o primeiro a ser totalmente reenquadrado na história do país, passando de classe 4 para a classe 3, referendada pelo CRH-SP por meio da Deliberação nº 202/2017.

Já o CBH-AT, apesar da pontuação elevada para a estrutura organizacional, percebe-se que o seu processo de criação não foi de maneira estruturada e organizada. A constatação pode ser verificada pelo

número e conteúdo de deliberações publicadas. O ponto de melhoria nesta dimensão diz respeito a elaboração do regimento interno das CTs e maior representatividade dos membros de forma paritária nesses grupos.

A atuação dos CBH-PCJ e CBH-AT chamam a atenção pela pontuação obtida, com alta e média frequência de participação de seus membros, com grande número de plenárias. Nota-se a necessidade dos colegiados obterem uma atuação mais direcionada aos assuntos particulares das bacias. A faixa ideal sugerida pelas tipologias de deliberações criadas representa um desafio para os comitês e para o conselho estadual de recursos hídricos. O objetivo é simplificar a gestão hídrica para que a atuação dos comitês seja mais rápida, dinâmica e eficiente, com ações implementadas na prática dentro de um contexto particular da bacia. O grande problema dos comitês quanto aos tipos de deliberações publicadas é o tempo despendido com o cumprimento de requisitos e normas gerais. São deliberações importantes que mantêm a estrutura e atuação do comitê, mas limita e atrasa potenciais ações práticas.

A atuação das CTs é outro elemento que se destaca. Os CBH-AT e CBH-PCJ foram os comitês que atenderam aos critérios estabelecidos com maior pontuação. O CBH-PCJ reconhece, por exemplo, a necessidade da criação dos planos de trabalho das câmaras técnicas para o desenvolvimento das ações.

O elemento com potencial de melhoria nos CBHs diz respeito a baixa eficiência de utilização de recurso FEHIDRO. O objetivo é incentivar os colegiados a utilizarem a totalidade dos recursos disponíveis por meio de indicações. Esse cenário pode ser justificado pelo tempo estendido de resposta dos agentes técnicos e financeiros, bastante superior ao definido no manual de procedimentos operacionais, impactando no fluxo de análise e execução dos empreendimentos. Quanto aos instrumentos de gestão, o CBH-AT possui estudos de implementação de enquadramento e cobrança aprovada, porém não há revisão desses instrumentos.

Outro elemento com potencial de melhoria nos CBH-PCJ e CBH-AT, na dimensão infraestrutura, diz respeito a rede de monitoramento, pouco abrangente e com vulnerabilidade significativa. Sendo uma problemática comum aos comitês. O CBH-PCJ, em seu relatório de situação (2022) destaca a necessidade de estruturação dos sistemas de informações, de maneira a possibilitar a integração e facilitar as análises para o apoio a gestão e ao planejamento. São fornecidas orientações de gestão como, o investimento na manutenção de sistemas para monitoramento em tempo real dos recursos hídricos, o incentivo a acordos de cooperação técnica (ACT) para ampliar o monitoramento hidrológico e o incentivo a implementação dos programas e ações da política de monitoramento hidrológico. As ações de comunicação e difusão das informações dos CBH-PCJ e CBH-AT são realizadas de maneira transparentes, com um plano de comunicação bem elaborado, refletindo na pontuação máxima obtida.

Na dimensão externalidade, verifica-se que a disponibilidade de água superficial nas UGRHI-5 e UGRHI-6 são bastantes limitadas, com tendência de contínua redução do volume de água disponível por habitante e oferta de água por habitante insatisfatória pelos parâmetros adotados para o Estado de São Paulo. Esta dimensão apresenta um alerta ao CBH-AT em específico, pela menor pontuação obtida. Devido às condições peculiares da região da UGRHI-6, como a baixa disponibilidade hídrica natural, população expressiva e intensa atividade econômica, as demandas por recursos hídricos dependem de transferências de bacias hidrográficas vizinhas: (i) PCJ, através dos reservatórios do Cantareira; (ii) Baixada Santista, através dos mananciais Capivari-Monos, Guaratuba e Itapanhaú; (iii) Paraíba do Sul, através do reservatório Jaguari; e (iv) Ribeira do Iguape e Litoral Sul, através do reservatório Cachoeira do França - Alto Juquiá.

O elemento saneamento traz uma situação mais satisfatória relacionada ao atendimento urbano de água, porém existem municípios com índices classificados como críticos, como os municípios de Biritiba-Mirim e Mairiporã da bacia do Alto Tietê, e os municípios de Joanópolis, Nazaré Paulista e Piracicaba da bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Quanto aos elementos com potencial para melhoria, a situação das perdas de água nos sistemas de distribuição ainda demanda muita atenção por parte dos municípios, e a taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea é um tema pouco aprofundado em estudos técnicos nas UGRHI-5 e UGRHI-6. O principal ponto de alerta nesta dimensão diz respeito à qualidade das águas. Os comitês destacam que a poluição difusa ainda é muito difícil de se mensurar e gerenciar, envolvendo a interface com outras áreas de gestão e atores.

Importante destacar que, por se tratar de um comitê interestadual, o CBH-PCJ demanda maior atenção na estrutura organizacional do colegiado, pela complexidade da gestão envolvendo diferentes estados. Além disso, o resultado apontou que os CBH-PCJ e CBH-AT precisam direcionar esforços para melhorar a infraestrutura e as externalidades dos comitês, pontos em que os colegiados obtiveram pontuações baixas.

De acordo com o relatório de situação estadual (São Paulo, 2022), o CBH-5 enfrenta desafios na gestão dos recursos hídricos, tanto pelo histórico de disputa de recursos hídricos com a bacia vizinha Alto Tietê, quanto pela qualidade da água em alguns trechos de rios, comprometidos com lançamento

de esgoto urbano e industrial. O documento destaca a evolução da UGRHI quanto aos dados positivos relacionados aos índices de coleta, tratamento e remoção de carga orgânica, especialmente a partir de 2009, com destaque para o recente reenquadramento de todo Rio Jundiá.

É importante destacar que o resultado da maturidade de gestão do CBH-PCJ condiz com a avaliação de maturidade realizada pela CGU (Brasil, 2020), em que o CBH-PCJ obteve a melhor pontuação, garantindo uma maturidade de gestão avançada, mesmo em comparação com outros comitês interestaduais.

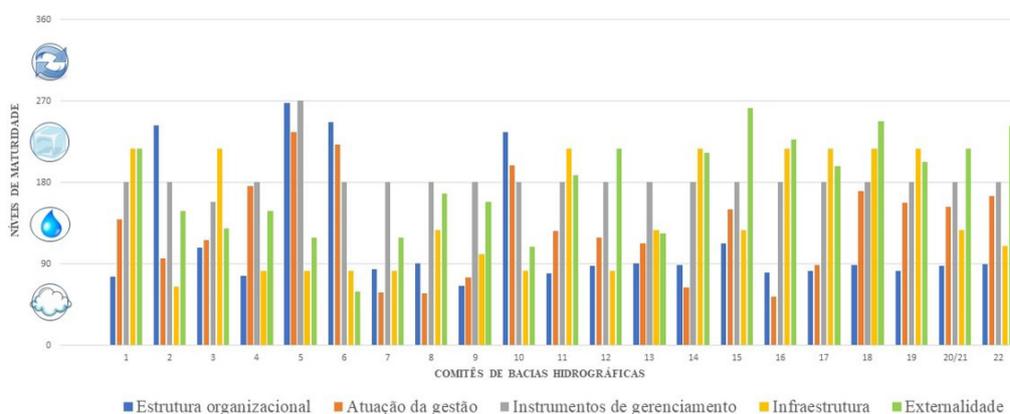
A grande maioria dos comitês obtiveram pontuação entre 90-180 pontos, enquadrando-se no nível líquido de maturidade. A dimensão “instrumentos de gerenciamento” apresentou pontuações semelhantes na maioria dos comitês, indicando que os colegiados se encontram no mesmo estágio de implementação e que o processo ocorreu de forma equilibrada. Esse cenário reflete diretamente no ranking final do modelo, uma vez que a dimensão detém o maior peso no cálculo final. Assim, 18 comitês estão classificados no nível líquido de maturidade.

Três elementos do modelo não foram pontuados por ausência de informações, são eles: capacitação, outorga, formas de comunicação e transparência. Na estrutura organizacional, o elemento “capacitação” é calculado pela média do indicador 2 do FEHIDRO, por meio da deliberação CRH nº 248/2021 e do componente II do PROCOMITÊS, pela resolução ANA nº 1.595/2016. As informações foram solicitadas via *e-mail* uma vez que os valores não foram disponibilizados nas plataformas, porém somente o indicador FEHIDRO foi obtido.

Nos instrumentos de gerenciamento, o elemento “outorga”, utiliza dados do Programa de Fiscalização Continuada (PROFISC-DAEE). Os relatórios previstos pelo programa de fiscalização, para instituir a rotina mínima de fiscalização e viabilizar a estruturação uniforme do órgão de modo a possibilitar a ampliação gradual das ações fiscalizadoras, são a fonte de informações sobre o desempenho das ações de fiscalização de outorgas por UGRHIs. Os documentos não estão disponíveis na plataforma oficial do departamento e os dados não foram fornecidos para a efetivação da pesquisa.

Na infraestrutura, o elemento “formas de comunicação e transparência” é avaliado pelas ações de comunicação e difusão das informações segundo classificação presente na deliberação CRH nº 248/2021 do FEHIDRO, sendo considerados 13 parâmetros do indicador transparência da deliberação e pelo componente III do PROCOMITÊS, da resolução ANA nº 1.595/2016. As informações foram solicitadas via *e-mail* uma vez que os valores não foram disponibilizados nas plataformas, porém somente o indicador FEHIDRO foi obtido. Assim, não foi possível realizar o cálculo dos elementos citados e, para não prejudicar a avaliação e aplicação do modelo, foi adotado o valor “1” para todos os CBHs.

O modelo foi útil para diferenciar os níveis de maturidade dos CBHs. Apesar da maioria dos comitês se enquadrarem no mesmo nível de maturidade e de existem dois níveis vazios, é possível verificar que os comitês possuem diferenças na forma de condução dos colegiados. O Gráfico 1 faz um comparativo entre os CBHs. Importante destacar que, na representação gráfica, os valores obtidos nos elementos das dimensões foram apresentados sem a ponderação do cálculo final do *WaterMM360*, permitindo uma análise mais legítima da situação particular das dimensões.



**Gráfico 1.** Pontuação das dimensões do modelo *WaterMM360* nos CBHs do Estado de São Paulo.

Destaca-se a estrutura organizacional sólida dos CBH-2, CBH-5, CBH-6 e CBH-10, justificada principalmente pela presença de agência de bacia, um elemento fundamental para a dimensão. Além disso, destaca-se a forte atuação da gestão nos CBH-5, CBH-6 e CBH-10. Esses comitês mostram-se deficientes

quanto a infraestrutura e as externalidades, justificada principalmente por uma rede de monitoramento pouco abrangente e com vulnerabilidade significativa, somado a baixa disponibilidade hídrica das bacias. Outro fator que colabora negativamente diz respeito aos maiores volumes de água perdidos na rede de distribuição. As UGRHI-5 e UGRHI-6, mais populosas do Estado, representam mais da metade do volume de água perdido. Além disso, destacam-se por serem as únicas unidades a apresentarem pontos na categoria “péssima” para o Índice de Qualidade das Água (IQA) de 2021 (São Paulo, 2022).

O relatório de situação estadual (São Paulo, 2022) confirma os resultados sobre a dimensão externalidade ao afirmar que as UGRHIs 05-PCJ e 06-AT concentram os grandes núcleos urbanos e industriais do estado, com as maiores pressões sobre os recursos hídricos, especialmente pelo lançamento de esgoto doméstico e industrial. De acordo com o CRH (São Paulo, 2022, p. 5),

[...] esse enorme contingente populacional pressiona os recursos hídricos, visto que justamente na região de cabeceiras do Rio Tietê, onde há menor contribuição hídrica natural, ocorrem as maiores demandas de água e a maior parte dos lançamentos dos efluentes domésticos e industriais.

As bacias localizadas a oeste do Estado de São Paulo tendem a apresentar altas pontuações na dimensão externalidades, obtida principalmente pela disponibilidade hídrica da região geradas por condições naturais regionais e da baixa densidade populacional das UGRHIs, se comparada as bacias da macrometrópole paulista, composto pelas regiões metropolitanas de São Paulo (RMSP), Campinas (RMC), Sorocaba (RMS), Baixada Santista (RMBS), e Vale do Paraíba/Litoral Norte (RMVale).

Os “instrumentos de gerenciamento” previstos na PNRH foram a única dimensão que obteve uma pontuação equilibrada em todos os colegiados. Apesar do processo de implantação dos instrumentos serem realizados gradualmente de maneira distinta entre os colegiados, atualmente, os instrumentos estão presentes e implementados em todo Estado.

O resultado mostrou a ausência de CBHs em dois níveis específicos. A ausência no nível ciclo de maturidade aponta que os comitês necessitam aprimorar sua gestão em vários aspectos, apresentando potencialidades significativas quanto a sua maturidade e atuação. Esse fator torna-se um estímulo aos colegiados para alcançarem o maior nível de maturidade do modelo. A ausência no nível gasoso desperta certo otimismo ao revelar que os CBHs do Estados já ultrapassaram as barreiras iniciais para consolidar sua gestão, porém, a presença deste nível destaca a possibilidade de comitês retrocederem caso não mantenham uma gestão contínua de qualidade. A avaliação periódica junto ao relatório de situação poderia possibilitar esse monitoramento e diagnóstico da gestão.

#### 4. CONCLUSÕES

O enquadramento da maioria dos CBHs no mesmo nível líquido de maturidade mostra que os colegiados, de forma geral, apresentam uma estrutura definida e os resultados da gestão hídrica podem ser evidenciados. Neste estado, os comitês apresentam uma estrutura organizacional e infraestrutura mínima, com atuação do colegiado e implantação dos instrumentos de gestão, com resultados variados de indicadores relacionados a disponibilidade hídrica, saneamento e qualidade das águas, demonstrando a vulnerabilidade dos sistemas hídricos. Mesmo estando enquadrados no mesmo nível, é possível verificar que os comitês possuem diferenças na forma de condução dos colegiados na análise do gráfico temático de pontos *WaterMM360* (Gráfico 1).

Apesar do Estado de São Paulo ser pioneiro na construção da política estadual de recursos hídricos, a aplicação do modelo mostrou a necessidade dos comitês adquirirem uma postura mais dinâmica na sua atuação que extrapole o cumprimento de requisitos legais, direcionando esforços para uma gestão mais efetiva dos problemas locais da bacia. O fato de nenhum comitê se enquadrar no nível ciclo aponta que os colegiados necessitam aprimorar sua gestão em vários aspectos, apresentando potencialidades significativas quanto a sua maturidade e atuação, servindo de estímulo aos colegiados para alcançarem o maior nível de maturidade do modelo.

Logo, um comitê maduro abrange características que consideram a presença de uma estrutura organizacional definida, com resultados da gestão hídrica visíveis, consolidados, sistêmicos e dinâmicos, envolvendo a alta atuação do colegiado e implantação consolidada e atualizada dos instrumentos de gestão, com excelentes resultados de indicadores relacionados a disponibilidade hídrica, saneamento e qualidade das águas.

Considerando os resultados obtidos, acredita-se que a proposta da pesquisa é um passo inicial para a institucionalização do modelo *WaterMM360* nos CBHs, visando inserir a avaliação da maturidade dos colegiados no relatório de situação publicado anualmente pelos colegiados e no

relatório de situação estadual publicado pelo CRH, apresentando um panorama geral do nível de maturidade com informações mais detalhadas sobre a atuação dos colegiados, garantindo maior comunicação e transparência na divulgação dos resultados. Esta ação garante a característica fundamental do modelo que é capacidade de monitorar o progresso da gestão hídrica de forma contínua, além de ser uma ferramenta orientadora para seleção e definição das metas de gestão. Além disso, o modelo tem potencial para ser aprimorado e ajustado para aplicação em outros estados brasileiros.

## REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA. (2011). *Comitê de Bacia Hidrográfica: prática e procedimento* (Caderno de Capacitação em Recursos Hídricos). Brasília.
- Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA (2021). *Relatório pleno: conjuntura Brasil: recursos hídricos*. Brasília. Recuperado em 29 de outubro de 2023, de <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/>.
- Argyris, C. (1968). *Personalidade e organização: o conflito entre o sistema e o indivíduo*. Rio de Janeiro: Renes.
- Biswas, A. K., & Tortajada, C. (2016). Impacts of urbanization on water quality: the need for human-nature interactions. *International Journal of Water Resources Development*, 32(2), 175-191.
- Brasil. (1988, 5 de outubro). Constituição Federal. Constituição da República Federativa do Brasil. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. (1991). Decreto nº 32.954, de 7 de fevereiro de 1991. Dispõe sobre a aprovação de Recursos Hídricos-PERH 90/91 e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. (2000, 18 de julho). Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA. (2016a). Resolução nº 1.190, de 3 de outubro de 2016. Aprova o Regulamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA. (2016b). Resolução nº 1.595 de 15 de dezembro de 2016. Aprova o Detalhamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília. Recuperado em 29 de outubro de 2023, de <https://agencia.baciaspcj.org.br/docs/resolucoes/resolucao-ana-1595-16.pdf>
- Brasil. Controladoria Geral da União – CGU. (2020). *Relatório de avaliação: avaliação da complexidade e maturidade da gestão dos comitês de bacias hidrográficas interestaduais*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional.
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. (2021). *Diagnóstico temático dos Serviços de Água e Esgotos – 2021*. Brasília.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria de Recursos Hídricos. (1997). Lei nº 9.433. Política Nacional de Recursos Hídricos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is free: the art of making quality certain*. New York: McGraw-Hill.
- Crowther, D., & Lancaster, G. (2012). *Research methods* (2nd ed.). Routledge. <http://doi.org/10.4324/9780080943442>
- Demajorovic, J., Caruso, C., & Jacobi, P. R. (2015). Cobrança do uso da água e comportamento dos usuários industriais na bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiá. *Revista de Administração Pública*, 49(5), 1193-1214.
- Fillmore, C. (1982). Frame semantics. In The Linguistic Society of Korea (Org.), *Linguistics in the morning calm*. Seoul: Hanshin Publishing Co.
- Fillmore, C. (1985). Frames and the semantics of understanding. *Quaderni di Semantica*, 6(2), 222-254.
- Fillmore, C. (2003). *Valency plus: with an introduction to FrameNet*. In P. Bouillon & K. Kanzaki (Orgs.), *Second International Workshop on Generative Approaches to the Lexicon*. Geneva, Switzerland.

- Fillmore, C. J., & Baker, C. (2010). A frames approach to semantic analysis. In B. Heine & H. Narrog (Orgs.), *The Oxford handbook of linguistic analysis* (pp. 313-339). Oxford: Oxford University Press.
- Gerlak, A., & Mukhtarov, F. (2015). Ways of knowing' water: integrated water resources management and water security as complementary discourses. *International Environmental Agreement: Politics, Law and Economics*, 15(3), 257-272. <http://doi.org/10.1007/s10784-015-9278-5>
- Humphrey, W. S. (1987). Characterizing the software process: a maturity framework. *IEEE Software*, 5(2), 73-79.
- Kayaga, S., Mugabi, J., & Kingdom, W. (2013). Evaluating the institutional sustainability of an urban water utility: a conceptual framework and research directions. *Utilities Policy*, 27, 15-27.
- Kayaga, S., Mugabi, J., & Kingdom, W. (2015). Use of a capability-maturity model to evaluate institutional capacity of urban water utilities in developing economies. In *International Conference on Governance and Service Delivery in Developing Economies*. Kampala, Uganda.
- Kohlegger, M., Maier, R., & Thalmann, S. (2009). Understanding maturity models: results of a structured content analysis. In *Proceedings of I-KNOW'09 and I-SEMANTICS '09* (pp. 51-61).
- Lanna, A. E. L., Pereira, J. S., & Hubert, G. (2002). Os novos instrumentos de planejamento do sistema francês de gestão de recursos hídricos: II – reflexões e propostas para o Brasil. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 7(2), 109-120.
- Loch, A., Adamson, D., & Dumbrell, N. P. (2020). The fifth stage in water management: policy lessons for water governance. *Water Resources Research*, 56(5), e2019WR026714.
- Lopes, M. M., & Teixeira, D. (2012). A trajetória do comitê da bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e suas contribuições para a gestão dos recursos hídricos. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 8(3), 24-49.
- MacGillivray, B. H., & Pollard, S. J. (2008). What can water utilities do to improve risk management within their business functions? An improved tool and application of process benchmarking. *Environment International*, 34(8), 1120-1131. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2008.04.004>
- Mani, M., Lyons, K., & Sriram, R. (2010). Developing a sustainability manufacturing maturity model. In *The IMS Summer School Manufacturing Strategy 1st Edition 2010: Sustainable Manufacturing*. ETH Zürich.
- Martins, R. H. C., & Lira, M. A. T. (2024). Educação ambiental a partir do conceito de recursos hídricos. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 17(1), 1353-1372.
- Matos, F. C., Saldanha, C. C. T., Ckagnazaroff, I. B., & Carrieri, A. P. (2020). A gestão de recursos hídricos e os comitês de bacias hidrográficas em Minas Gerais. *Revista Mineira de Recursos Hídricos*, 1(2), 1-37.
- Mettler, T., Rohner, P., & Winter, R. (2010). Towards a classification of maturity models in information systems. In A. D'Atri, M. De Marco, A. M. Braccini & F. Cabiddu (Orgs.), *Management of the interconnected world* (pp. 333-340). Physica-Verlag HD.
- Moutchnik, A. (2015). The maturity model for corporate environmental management. *Schwerpunktthema*, 23(4), 161-170.
- Organization for Economic Co-operation and Development – OECD. (2012). Latin American network on corporate governance of State-Owned Enterprises (SOEs). In *2012 Meeting of the Latin American Network on Corporate Governance of State Owned Enterprises*. Paris.
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160.
- Petruck, M. R. L. (1995). Frame semantics and the lexicon: nouns and verbs in the body frame. In M. Shibatani & S. A. Thompson (Orgs.), *Topics in semantics and pragmatics* (pp. 279-297). Amsterdam: John Benjamins.
- Petruck, M. R. L. (1996). Frame semantics. In J. Verschuere, J. Östman & J. Blommaert (Orgs.), *Handbook of pragmatics* (pp. 1-13). Philadelphia: John Benjamins.
- Pompêo, M., Moschini-Carlos, V., Nishimura, P. Y., Silva, S. C., & Doval, J. C. L. (2015). *Ecologia de reservatórios e interfaces*. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Porto, M. F. A., & Porto, R. L. L. (2008). Gestão de bacias hidrográficas. *Dossiê Água*, 22(63), 43-60.
- Rabbani, S. J. R., & Rabbani, S. R. (1996). *Decisions in transportation with the analytic hierarchy process*. Campina Grande: UFPB/CCT.

- Rabelo, D. C., Eloi, W. M., Alexandre, D. M. B., & Costa, R. B. (2021). Usos múltiplos da água em cenário de escassez hídrica – análise da gestão dos recursos hídricos no Ceará durante a seca de 2011-2016. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 15918-15940. <http://doi.org/10.34117/bjdv7n2-288>
- Randall, A. (1981). Property entitlements and pricing policies for a maturing water economy. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 25(3), 195-220.
- Röglinger, M., Pöppelbuß, J., & Becker, J. (2012). Maturity models in business process management. *Business Process Management Journal*, 18(2), 328-346.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L. (1991). *Método de análise hierárquica*. São Paulo: Makron.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- São Paulo. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH. (2021). Deliberação CRH nº 248, de 18 de fevereiro de 2021. Aprova revisão da metodologia de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO de investimento entre as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHIs a vigorar a partir do exercício de 2022. *Diário Oficial do Estado*, São Paulo. Recuperado em 29 de outubro de 2023, de <https://www.ceivap.org.br/legisp/DeliberacoesCRH/deliberacao-crh-248.pdf>
- São Paulo. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH. (2022). *Relatório de situação estadual 2022: ano base 2021*. Recuperado em 29 de outubro de 2023, de <https://sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos>
- Scheierling, S. M., & Tréguer, D. O. (2018). *Beyond crop per drop: assessing agricultural water productivity and efficiency in a maturing water economy*. Washington, DC: World Bank.
- Stinghen, C. M., & Mannich, M. (2022). Panorama das estratégias de gestão de bacias críticas no Brasil. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 19, e13.
- Trindade, L. L., & Scheibe, L. F. (2019). Gestão das águas: limitações e contribuições na atuação dos comitês de bacias hidrográficas brasileiros. *Ambiente & Sociedade*, 22, 1.
- Tucci, C. E. M., Hespanhol, I., & Cordeiro Netto, O. M. (2000). Cenários da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a “visão mundial da água”. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 5(3), 31-43. <http://doi.org/10.21168/rbrh.v5n3.p31-43>
- Tundisi, J. G. (2013). A governança da água. In J. A. Paula. (Org.), *Água* (2ª ed., Vol. 20, pp. 222-235). Belo Horizonte: Editora da UFMG.
- Yatskovskaya, E., Srail, J. S., & Kumar, M. (2018). Integrated supply network maturity model: water scarcity perspective. *Sustainability*, 10(3), 896.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso*. Porto Alegre: Grupo A. Recuperado em 5 de junho de 2021, de <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582602324/>

#### Contribuições dos autores:

Miriã Camargo Felicio: construiu o modelo, executou a metodologia e redigiu o artigo.  
Manuel Enrique Gamero Guandique: aprimorou conceitos, analisou resultados e revisou o artigo.

## APÊNDICE I

### DIMENSÃO: ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### a. Elemento: Criação do CBH

Item	Data de criação/instalação do comitê	Pontuação
1	O comitê foi criado /instalado dez anos após a promulgação da lei estadual nº 7663/91	0
2	O comitê foi criado/instalado em até seis anos após a promulgação da lei estadual nº 7663/91	25
3	O comitê foi criado/instalado em até quatro anos após a promulgação da lei estadual nº 7663/91.	50
4	O comitê foi criado/instalado em até dois anos após a promulgação da lei estadual nº 7663/91.	100
Item	Assuntos abordados nas deliberações do CBH	Pontuação
1	O comitê publicou abaixo de 20% das deliberações referentes às 15 deliberações-padrão	0
2	O comitê publicou entre 20% a 40% das deliberações referentes às 15 deliberações-padrão	25
3	O comitê publicou no mínimo 40% de deliberações referentes às 15 deliberações-padrão	50
4	O comitê publicou a quantidade mínima de 15 deliberações-padrão.	100
Item	Número de deliberações do primeiro ano do CBH	Pontuação
1	O comitê publicou abaixo de 5 deliberações no primeiro ano de criação.	0
2	O comitê publicou pelo menos 5 deliberações no primeiro ano de criação.	25
3	O comitê publicou pelo menos 8 deliberações no primeiro ano de criação.	50
4	O comitê publicou pelo menos 15 deliberações no primeiro ano de criação.	100

#### b. Elemento: Câmaras Técnicas (CTs)

Item	Temática e quantidade de CTs	Pontuação
1	O CBH apresenta apenas 2 CTs com temáticas variadas	0
2	O CBH apresenta 3 CTs com pelo menos 2 temas relacionados ao planejamento e educação ambiental	25
3	O CBH apresenta 4 CTs com pelo menos 2 temas relacionados ao planejamento e educação ambiental	50
4	O CBH apresenta 5 ou mais CTs com pelo menos 3 temas relacionados ao planejamento, educação ambiental e saneamento	100
Item	Regimento interno	Pontuação
1	Não foi apresentado o regimento interno das CTs	0
2	Foi apresentado um regimento interno para apenas algumas CTs individuais	25
3	Foi apresentado um regimento interno para cada CT	50
4	Foi apresentado um regimento interno comum das CTs	100
Item	Representatividade	Pontuação
1	Não há informações nas plataformas oficiais sobre os membros das CTs	0
2	As CTs são compostas por membros do CBH de forma que não há proporcionalidade entre Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada	25
3	As CTs são compostas por membros do CBH de forma que exista proporcionalidade entre Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada em pelo menos 50% das CTs	50
4	As CTs são compostas por membros do CBH de forma paritária entre Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada	100

### c. Elemento: Capacitação

Item	Componente II do PROCOMITÊS	Pontuação
1	O CBH não realiza a capacitação de novos membros, não possui o plano de capacitação aprovado e vigente, com acompanhamento das ações planejadas, bem como o cumprimento das metas estabelecidas no plano.	0
2	O CBH realiza a capacitação de novos membros, possui o plano de capacitação aprovado e vigente, com acompanhamento das ações planejadas, porém não há o cumprimento das metas estabelecidas no plano em sua totalidade.	25
3	O CBH realiza a capacitação de novos membros, possui o plano de capacitação aprovado e vigente, com acompanhamento das ações planejadas, porém há o cumprimento parcial das metas estabelecidas no plano.	50
4	O CBH realiza a capacitação de novos membros, possui o plano de capacitação aprovado e vigente, com acompanhamento das ações planejadas, bem como o cumprimento das metas estabelecidas no plano.	100
Item	Indicador 2 - Capacitação	Pontuação
1	O CBH possui abaixo de 10% de seus representantes capacitados.	0
2	O CBH possui entre 10% <= capacitados <=40%	25
3	O CBH possui entre 40% < capacitados <=50% de seus representantes.	50
4	O CBH possui acima de 50% de seus representantes capacitados.	100

### d. Elemento: Agência de bacia

Item	Características	Pontuação
1	Não existe qualquer apoio ao funcionamento dos organismos colegiados e das secretarias executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica instalados.	0
2	Há apoio ao funcionamento dos organismos colegiados e das secretarias executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica instalados, realizado exclusivamente pela Administração Pública.	25
3	Há apoio ao funcionamento dos organismos colegiados e das secretarias executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica instalados, realizado pela Administração Pública e, em alguns casos, por entidades específicas que atuam como Agências de Água ou entidades delegatárias de suas funções.	50
4	Há apoio ao funcionamento dos organismos colegiados e das secretarias executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica instalados, realizado exclusivamente por entidades específicas que atuam como Agências de Água ou entidades delegatárias de suas funções.	100

## DIMENSÃO: ATUAÇÃO NA GESTÃO

### a. Elemento: Deliberações

Item	Tipologia de deliberações*	Pontuação
1	Não há deliberações personalizadas e o comitê cumpre apenas com as deliberações padrões.	0
2	As deliberações do CBH seguem a proporção de acima de 70% DEPA.	25
3	As deliberações do CBH seguem a proporção de 50-70% DEPA, abaixo de 25% DEPE.	50
4	As deliberações do CBH seguem a proporção de 50 - 60% DEPA, 30-40 % DEPE e até 10% DECA	100

\*DEPA: Deliberação padrão/DEPE: Deliberação personalizada/DECA: Deliberação cancelada, alterada ou revogada.

### b. Elemento: Plenárias

Item	Frequência de participação nas plenárias	Pontuação
1	O CBH apresenta uma frequência de participação muito baixa: abaixo de 40%	0
2	O CBH apresenta uma frequência de participação baixa: 40 - 50%	25
3	O CBH apresenta uma frequência de participação média: 50 - 80%	50
4	O CBH apresenta uma frequência de participação alta: acima de 80%	100
Item	Frequência de plenárias realizadas	Pontuação
1	Frequência muito baixa de plenárias: Comitês que realizaram 2 plenárias.	0
2	Baixa frequência de plenárias: Comitês que realizaram uma quantidade de 3 plenárias.	25
3	Frequência média de plenárias: Comitês que realizaram uma quantidade moderada de 4 plenárias.	50
4	Alta frequência de plenárias: Comitês que realizaram um alto número de plenárias. Acima de 4 plenárias	100

### c. Elemento: Atuação das CTs

Item	Plano de atividades	Pontuação
1	Não há documento disponível nas plataformas oficiais sobre os planos de atividades das CTs	0
2	Apenas 1 CT apresentou um plano de atividades	25
3	50% das CTs apresentaram um plano de atividades	50
4	Todas as CTs apresentaram um plano de atividades	100
Item	Reuniões	Pontuação
1	Não há informações nas plataformas oficiais sobre o número de reuniões das CTs	0
2	Pelo menos 1 CT não realizou reuniões durante o ano	25
3	Todas as CTs realizaram no mínimo 1 reunião anual	50
4	Todas as CTs realizaram no mínimo 2 reuniões anuais	100

### d. Investimentos e PDCs

Item	% de devolução de recursos	Pontuação
1	O comitê devolveu acima de 15% do recurso FEHIDRO.	0
2	O comitê devolveu entre 5-15% do recurso FEHIDRO.	25
3	O comitê devolveu até 5% do recurso FEHIDRO.	50
4	O comitê não precisou realizar nenhuma devolução de recurso FEHIDRO.	100
Item	Eficiência de utilização de recursos	Pontuação
1	O comitê apresentou uma eficiência de utilização de recurso FEHIDRO abaixo de 85%.	0
2	O comitê apresentou uma eficiência de utilização de recurso FEHIDRO entre 85-90%.	25
3	O comitê apresentou uma eficiência de utilização de recurso FEHIDRO entre 90-99%.	50
4	O comitê apresentou uma eficiência de utilização de recurso FEHIDRO acima de 99%.	100
Item	Desvio de planejamento dos PDCs	Pontuação
1	O comitê apresentou um desvio maior que 50% entre os projetos planejados e indicados.	0
2	O comitê apresentou um desvio entre 30-50% entre os projetos planejados e indicados.	25
3	O comitê apresentou um desvio entre 10-30% entre os projetos planejados e indicados.	50
4	O comitê apresentou um desvio abaixo de 10% entre os projetos planejados e indicados.	100

## DIMENSÃO: INSTRUMENTOS DE GESTÃO

### a. Elemento: Plano de Bacia

?	Classificação do Plano de Bacias	Pontuação
1	O comitê não possui o TDR e plano de bacia aprovado e revisado	0
2	O comitê possui apenas o TDR aprovado	25
3	O comitê possui o TDR e plano de bacia aprovado	50
4	O comitê possui o TDR e plano de bacia aprovado e revisado	100

### b. Elemento: Enquadramento

Item	Classificação do Enquadramento dos cursos d'água	Pontuação
1	O comitê não possui o TDR, enquadramento aprovado e revisado	0
2	O comitê possui apenas o TDR aprovado	25
3	O comitê possui o TDR e enquadramento aprovado	50
4	O comitê possui o TDR e enquadramento aprovado e revisado	100

**c. Elemento: Cobrança**

Item	Classificação da cobrança	Pontuação
1	O comitê não possui estudos de implementação, cobrança aprovada e revisada	0
2	O comitê possui apenas estudos de implementação	25
3	O comitê possui estudos de implementação e cobrança aprovada	50
4	O comitê possui estudos de implementação, cobrança aprovada e revisada	100

**d. Elemento: Outorga**

Item	Classificação da Outorga	Pontuação
1	O comitê colaborou com um valor abaixo de 1% do valor total de fiscalizações no Estado de SP previstos na meta do programa.	0
2	O comitê colaborou com um valor entre 1 – 3 % do valor total de fiscalizações no Estado de SP previstos na meta do programa.	25
3	O comitê colaborou com um valor entre 3 – 5 % do valor total de fiscalizações no Estado de SP previstos na meta do programa.	50
4	O comitê colaborou com um valor acima de 5% do valor total de fiscalizações no Estado de SP previstos na meta do programa.	100

**DIMENSÃO: INFRAESTRUTURA**

**a. Elemento: Rede de monitoramento**

Item	Classificação do IAEM	Pontuação
1	O comitê apresenta um índice entre 0 - 0,355 sendo classificado como insuficiente e vulnerável.	0
2	O comitê apresenta um índice entre 0,356 - 0,505 sendo classificado como pouco abrangente e vulnerabilidade significativa.	25
3	O comitê apresenta um índice entre 0,506 - 0,605 sendo classificado como suficiente e sustentável, e status de monitoramento não vulnerável	50
4	O comitê apresenta um índice entre 1- 0,606 com status de monitoramento não vulnerável	100

**b. Elemento: Formas de comunicação e transparência**

Item	Classificação de transparência	Pontuação
1	O comitê cumpre com 6 ≤ Parâmetros	0
2	O comitê cumpre com 6 < Parâmetros ≤ 10	25
3	O comitê cumpre com 10 < Parâmetros ≤ 12	50
4	O comitê cumpre com os 13 Parâmetros	100
Itens	Comunicação	Pontuação
1	O comitê não promove a manutenção e atualização de sitio eletrônico, ou página pública em rede social, como instrumento de divulgação da atuação do Comitê. Existe um Plano de Comunicação, elaborado para o Comitê de acordo com as suas necessidades e peculiaridades, aprovado e vigente, porém o mesmo foi implementado menos que 10%.	0
2	O comitê promove a manutenção e atualização de sitio eletrônico, ou página pública em rede social de forma parcial, como instrumento de divulgação da atuação do Comitê. Existe um Plano de Comunicação menos que 50% implementado, elaborado para o Comitê de acordo com as suas necessidades e peculiaridades, aprovado e vigente.	25
3	O comitê promove a manutenção e atualização de sitio eletrônico, ou página pública em rede social, como instrumento de divulgação da atuação do Comitê. Existe um Plano de Comunicação mais que 50% implementado, elaborado para o Comitê de acordo com as suas necessidades e peculiaridades, aprovado e vigente.	50
4	O comitê promove a manutenção e atualização de sitio eletrônico, ou página pública em rede social, como instrumento de divulgação da atuação do Comitê. Existe um Plano de Comunicação 100% implementado, elaborado para o Comitê de acordo com as suas necessidades e peculiaridades, aprovado e vigente.	100

**c. Elemento: Padronização do relatório de situação**

Item	Classificação dos relatórios de situação	Pontuação
1	O relatório de situação do comitê foi avaliado com nota inferior a 7	0
2	O relatório de situação do comitê foi avaliado com $7 < \text{nota} \leq 8$	25
3	O relatório de situação do comitê foi avaliado com $8 < \text{nota} \leq 9$	50
4	O relatório de situação do comitê foi avaliado com nota superior a 9	100

**DIMENSÃO: EXTERNALIDADES**

**a. Elemento: Disponibilidade hídrica**

Item	Classificação da disponibilidade hídrica	Pontuação
1	O comitê possui uma variação entre a média e o valor atual de disponibilidade hídrica acima de 1,0 % com classificação abaixo de 1500 m <sup>3</sup> /hab.ano atual	0
2	O comitê possui uma variação entre a média e o valor atual de disponibilidade hídrica acima de 1,0 % com classificação entre 1500 e 2500 m <sup>3</sup> /hab.ano atual	25
3	O comitê possui uma variação entre a média e o valor atual de disponibilidade hídrica acima de 1,0 % com classificação acima de 2500 m <sup>3</sup> /hab.ano atual	50
4	O comitê possui uma variação entre a média e o valor atual de disponibilidade hídrica de até 1% com classificação acima de 2500 m <sup>3</sup> /hab.ano atual	100

**b. Elemento: Saneamento**

Item	Níveis do atendimento urbano de água	Pontuação
1	A UGRHI possui o valor $\leq 60\%$ do índice de atendimento urbano de água.	0
2	A UGRHI possui o valor de $>60$ e $\leq 80\%$ do índice de atendimento urbano de água.	25
3	A UGRHI possui o valor de $>80$ e $\leq 95\%$ do índice de atendimento urbano de água.	50
4	A UGRHI possui o valor de $> 95\%$ do índice de atendimento urbano de água.	100
Item	Níveis ICTEM 2021	Pontuação
1	$\geq 50\%$ dos municípios da UGRHI possuem o ICTEM classificado como "ruim" ( $0 < \text{ICTEM} \leq 2,5$ )	0
2	$>25$ e $\leq 70\%$ dos municípios possuem o ICTEM classificado como "regular" ( $5,0 < \text{ICTEM} \leq 7,5$ ) ou "ruim" ( $2,5 < \text{ICTEM} \leq 5,0$ )	25
3	$\geq 50\%$ dos municípios possuem o ICTEM classificado como "bom" ( $7,5 < \text{ICTEM} \leq 10$ )	50
4	Todos os municípios da UGRHI possuem o ICTEM classificado como "bom" ( $7,5 < \text{ICTEM} \leq 10$ )	100
Item	Níveis do índice de perdas	Pontuação
1	$\geq 50\%$ dos municípios da UGRHI possuem o índice de perdas classificado como classificado como ruim ( $\leq 40\%$ ).	0
2	$>25$ e $\leq 70\%$ dos municípios da UGRHI possuem o índice de perdas classificado como classificado como "regular" ( $>25\%$ e $<40\%$ )	25
3	$\geq 50\%$ dos municípios da UGRHI possuem o índice de perdas classificado como classificado como "boa" ( $<5\%$ e $\leq 25\%$ )	50
4	Todos os municípios da UGRHI possuem o índice de perdas classificado como "Bom" ( $>5\%$ e $\leq 25\%$ )	100
Item	Níveis de manejo de resíduos sólidos	Pontuação
1	A UGRHI possui o valor de $\leq 60\%$ dos resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros adequados	0
2	A UGRHI possui o valor de $>60\%$ a $\leq 80\%$ dos resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros adequados	25
3	A UGRHI possui o valor de $>80\%$ a $95\%$ dos resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros adequados	50
4	A UGRHI possui o valor de $\geq 95\%$ dos resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros adequados	100
Item	Níveis de drenagem de águas pluviais	Pontuação
1	$\geq 70\%$ dos municípios da UGRHI possuem taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea classificada como "ruim" ( $<50\%$ )	0

2	≥ 50% dos municípios da UGRHI possuem taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea classificada como "ruim" (<50%)	25
3	30 - 50% dos municípios da UGRHI possuem taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea classificada como "regular" (≥50% e <90)	50
4	Todos os municípios da UGRHI possuem taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea classificada como "boa" (≥90%)	100
<b>Item</b>	<b>Níveis da parcela de domicílios em situação de risco de inundação</b>	<b>Pontuação</b>
1	≥70% dos municípios apresentaram uma porcentagem de domicílios em situação de risco de inundação classificada como "ruim" (>10%)	0
2	>25 e <70% dos municípios apresentaram uma porcentagem de domicílios em situação de risco de inundação classificada como "regular" (5% e ≤ 10%)	25
3	≥ 50% dos municípios apresentaram uma porcentagem de domicílios em situação de risco de inundação classificada como "boa" (menor ou igual a 5%)	50
4	≥ 95% dos municípios apresentaram uma porcentagem de domicílios em situação de risco de inundação classificada como "boa" (menor ou igual a 5%)	100

### c. Elemento: Qualidade das águas

<b>Item</b>	<b>Níveis do IQA</b>	<b>Pontuação</b>
1	≤ 50% dos pontos de monitoramento da UGRHI possuem o IQA classificado como "bom/ótimo"	0
2	>50 e < 80% dos pontos de monitoramento da UGRHI possuem o IQA classificado como "bom/ótimo"	25
3	≥ 80% dos pontos de monitoramento da UGRHI possuem o IQA classificado como "bom/ótimo"	50
4	Todos os pontos de monitoramento da UGRHI possuem o IQA classificado como "bom/ótimo" ( $7,5 < \text{ICTEM} \leq 10$ )	100
<b>Item</b>	<b>Níveis IPAS</b>	<b>Pontuação</b>
1	A UGRHI possui o valor ≤ 30% do IPAS	0
2	A UGRHI possui o valor >30 e <50 % do IPAS	25
3	A UGRHI possui o valor >50 e <80 % do IPAS	50
4	A UGRHI possui o valor ≥ 80% do IPAS	100
<b>Item</b>	<b>Níveis para áreas remediadas</b>	<b>Pontuação</b>
1	A UGRHI possui uma relação de ≤ 30% entre áreas remediadas sobre áreas contaminadas.	0
2	A UGRHI possui uma relação de >30 e ≤50 % entre áreas remediadas sobre áreas contaminadas.	25
3	A UGRHI possui uma relação de >50 e <90 % entre áreas remediadas sobre áreas contaminadas.	50
4	A UGRHI possui uma relação de ≥ 90% entre áreas remediadas sobre áreas contaminadas.	100

## APÊNDICE II

Tabela final com os resultados obtidos na aplicação do modelo

C B H	Estrutura organizacional (DM1)				DM1	Atuação da gestão (DM2)				DM2	Instrumentos de gerenciamento (DM3)				DM3	Infraestrutura (DM4)			DM4	Externalidades			DM5	
	A1	B1	C1	D1		A2	B2	C2	D2		A3	B3	C3	D3		A4	B4	C4		A5	B5	C5		
1	8,3	33,3	1	25	21,016	25	62,5	50	83,3	38,706	100	50	50	1	50,25	100	1	100	60,4	100	50,0	33,3	60,489	148,5
2	25	41,6	1	100	67,512	25	50	12,5	25	26,75	100	50	50	1	50,25	25	1	50	17,9	50	50,0	25	41,25	155,8
3	16,7	83,3	1	25	29,936	25	12,5	50	100	32,375	100	50	25	1	44	100	1	100	60,4	50	41,7	16,7	35,772	140,6
4	41,7	25	1	25	21,275	50	50	50	33,3	48,831	100	50	50	1	50,25	25	1	100	22,9	50	58,3	16,7	41,25	137,3
5	50	75	1	100	74,44	50	100	100	50	65,5	100	100	100	1	75,25	25	1	100	22,9	0	58,3	41,6	32,967	227,8
6	16,7	50	1	100	68,525	50	75	100	50	61,75	100	50	50	1	50,25	25	1	100	22,9	0	50,0	0	16,5	191,0
7	25	41,6	1	25	23,262	0	75	12,5	41,6	16,162	100	50	50	1	50,25	25	1	100	22,9	50	41,7	8,3	33	105,0
8	33,3	50	1	25	25,105	0	62,5	12,5	66,6	16,037	100	50	50	1	50,25	50	1	100	35,4	50	58,3	33,3	46,728	114,9
9	8,3	16,6	1	25	18,177	0	50	50	75	20,75	100	50	50	1	50,25	50	1	25	27,9	50	50,0	33,3	43,989	109,0
10	41,7	25	1	100	65,525	50	62,5	50	100	55,375	100	50	50	1	50,25	25	1	100	22,9	25	41,7	25	30,261	183,7
11	58,3	25	1	25	22,105	25	62,5	50	33,3	35,206	100	50	50	1	50,25	100	1	100	60,4	100	41,7	16,7	52,272	144,8
12	16,7	50	1	25	24,275	25	25	50	83,3	33,081	100	50	50	1	50,25	25	1	100	22,9	100	58,3	25	60,489	127,0
13	8,3	58,3	1	25	25,266	25	12,5	50	83,3	31,206	100	50	50	1	50,25	50	1	100	35,4	25	54,2	25	34,386	128,5
14	25	50	1	25	24,69	0	37,5	50	58,3	17,706	100	50	50	1	50,25	100	1	100	60,4	100	62,5	16,7	59,136	130,6
15	41,7	83,3	1	25	31,186	50	50	12,5	16,6	41,662	100	50	50	1	50,25	50	1	100	35,4	100	62,5	58,3	72,864	150,2
16	8,3	41,6	1	25	22,427	0	37,5	25	75	14,875	100	50	50	1	50,25	100	1	100	60,4	100	58,3	33,3	63,228	126,2
17	16,7	41,6	1	25	22,847	25	25	12,5	50	24,75	100	50	50	1	50,25	100	1	100	60,4	100	50,0	16,7	55,011	135,3
18	25	50	1	25	24,69	50	62,5	25	41,6	47,287	100	50	50	1	50,25	100	1	100	60,4	100	58,3	50	68,739	161,8
19	16,7	41,6	1	25	22,847	50	25	12,5	100	43,75	100	50	50	1	50,25	100	1	100	60,4	100	45,8	25	56,364	154,7
20 21	50	41,6	1	25	24,512	50	25	12,5	83,3	42,581	100	50	50	1	50,25	50	1	100	35,4	100	58,3	25	60,489	143,1
22	1	58,3	1	25	24,901	50	25	25	100	45,75	100	50	50	1	50,25	50	1	50	30,4	100	54,2	50	67,386	145,1