

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNANÇA E QUALIDADE DA ÁGUA: REFLEXÕES SOCIOHIDROLÓGICAS SOBRE O ENQUADRAMENTO NO BRASIL

Camila de Carvalho Almeida ¹ & Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes ²

Abstract: The Water Body Classification (WBC) instrument, established by Brazil's National Water Resources Policy (PNRH) in 1997, was designed to promote water quality planning through a participatory and decentralized approach. However, nearly three decades after its institutionalization, the WBC remains poorly implemented nationwide. Based on a socio-hydrological perspective, this paper reflects on what is expected from the WBC and what its implementation has revealed in practice, particularly in urban areas where water quality challenges are more critical. The socio-hydrology lens emphasizes the coevolution of society and hydrological systems, incorporating the human dimension into the interpretation of water management outcomes. Building on previous studies that applied the Pressure-State-Response (PSR) framework to the Upper Iguaçu River Basin and the findings of a doctoral thesis focused on the temporal dynamics of WBC and governance, this paper examines national data on approved WBCs, water quality indicators, and the presence of Basin Committees. The results indicate that the existence of committees or formal instruments alone is insufficient to produce improvements in water quality. Ultimately, the article advocates for a renewed understanding of governance as an ongoing process rather than a static structure. It highlights the importance of clearly defining responsibilities, strengthening participatory forums, and embracing a socio-hydrological approach to reconnect planning with implementation.

Keywords: socio-hydrology; Basin Committee; urban basins.

Resumo: O enquadramento dos corpos d'água, instituído pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) em 1997, foi concebido como um instrumento de planejamento da qualidade da água com caráter participativo e descentralizado. No entanto, passados quase 30 anos de sua formalização, sua implementação ainda é limitada em grande parte do país. A partir de uma perspectiva socio-hidrológica, este artigo propõe uma reflexão crítica sobre o que se espera do enquadramento e o que tem sido revelado em sua aplicação, com foco especial nas áreas urbanas, onde os desafios de qualidade da água são mais evidentes. Com base em estudos anteriores na Bacia do Alto Iguaçu e nos resultados de uma tese de doutorado que analisou a evolução temporal da governança no contexto do enquadramento, o artigo apresenta dados nacionais sobre enquadramentos aprovados, indicadores de qualidade da água e presença de comitês de bacia. Os achados reforçam que a existência de instrumentos ou colegiados, por si só, não tem sido suficiente para alcançar melhorias na qualidade da água. Conclui-se que é necessário reinterpretar a governança como um processo dinâmico e contínuo, que demanda clareza de papéis, fortalecimento dos fóruns participativos e a incorporação de uma abordagem socio-hidrológica que conecte o planejamento à ação efetiva.

Palavras-Chave – socio-hidrologia; Comitês de Bacia Hidrográfica; bacias urbanas.

1) Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental (PPGERHA-UFPR). Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Jardim das Américas, Curitiba - PR. camil.almeidac@gmail.com

2) Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental (PPGERHA-UFPR). Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Jardim das Américas, Curitiba - PR. cris.dhs@ufpr.br

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), implementada em 1997, instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), representando um marco na gestão das águas no Brasil. A nova política propôs uma gestão integrada e descentralizada em um cenário nacional até então caracterizado pela fragmentação setorial, centralização do poder e ausência de instrumentos que permitissem o controle efetivo do uso da água, realidade que começava a ser alterada por iniciativas em estados como São Paulo e Ceará (Tucci, 2004; Braga, 2018).

Como parte integrante do SINGREH, foram estabelecidos os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), órgão de caráter deliberativo e formado por representantes da União, dos Estados, dos Municípios, dos usuários de água e de entidades civis, todos situados dentro de um mesmo limite hidrográfico, mesmo que parcialmente. A inclusão dos CBHs nas discussões sobre o gerenciamento das águas trouxe à PNRH um caráter descentralizado e participativo que ao longo do tempo foi também incorporado por outros países, mesmo que com características diferentes (Almeida, 2024).

Dentre os instrumentos definidos pela PNRH está o enquadramento dos corpos d'água em classes segundo os usos preponderantes com o objetivo de assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Conforme discutido por Almeida (2024), o instrumento de enquadramento pode ser considerado um dos que mais incluem a participação descentralizada e participativa visto que todas as etapas definidas para sua elaboração, conforme Resolução CNRH 91/08, precisam passar pela aprovação do comitê de bacia, deve haver consultas públicas e após a finalização de uma proposta de enquadramento, o mesmo deve ser aprovado no âmbito do Conselho Estadual de Recursos Hídricos correspondente, órgão que também é formado por representantes de diferentes instituições.

Apesar do avanço de gestão que a PNRH representou ao instituir o SINGREH e o enquadramento como um instrumento de planejamento de caráter descentralizado e participativo isso trouxe certa complexidade ao processo de gestão da qualidade da água que ainda enfrenta desafios mesmo após 28 anos de implementação da política. Essa complexidade pode ser relacionada ao processo em si que envolve etapas técnicas, múltiplos atores e decisões baseadas nos usos da água e que, portanto, conta com uma influência do comportamento humano bastante significativa. Foi a partir dessa percepção que Bitencourt e Fernandes (2021) propuseram uma leitura socio-hidrológica do enquadramento, buscando integrar dados de qualidade da água, governança e indicadores socioeconômicos. Os autores se basearam na definição de Sivapalan (2012) para a socio-hidrologia: ciência que busca compreender a dinâmica e coevolução da água e da sociedade como um sistema acoplado, na qual o ser humano e suas ações são considerados parte integrante da dinâmica do ciclo da água e o objetivo é prever a dinâmica de ambos.

O estudo de caso de Bitencourt e Fernandes (2021), baseado na metodologia Pressão-Estado-Resposta (PER), revelou que a existência do CBH e a aprovação do enquadramento não foi suficiente para garantir melhorias nos padrões de qualidade da água na Bacia do Alto Iguaçu (de característica tipicamente urbana) num horizonte de onze anos, indicando limitações na articulação institucional e técnica da gestão. Um aprofundamento dessa análise, com base na perspectiva socio-hidrológica do enquadramento, foi desenvolvido em Almeida (2024). O estudo evidenciou a importância de considerar a evolução temporal de uma bacia hidrográfica de forma integrada, incorporando aspectos hidrológicos, socioeconômicos e de governança para identificar conexões e descompassos no processo de gestão. Destacou-se, ainda, que embora mudanças de comportamento, como a efetiva implantação de um novo instrumento de gestão, demandem tempo, pois está relacionada a

características naturais do ser humano, é fundamental que o sistema proposto seja claro quanto às informações compartilhadas e às responsabilidades atribuídas.

Essas constatações serviram de ponto de partida para a reflexão proposta neste artigo, que tem como objetivo ampliar esse olhar para o contexto nacional, adotando uma perspectiva temporal sobre a governança do enquadramento de corpos d'água no Brasil. A análise foca especialmente em áreas urbanas, onde os desafios relacionados à qualidade da água são mais intensos e a atuação integrada entre instrumentos de gestão, instituições e sociedade se torna ainda mais crucial. Ao observar a trajetória de implementação do enquadramento em diferentes bacias e estados, busca-se compreender em que medida a presença de comitês de bacia, planos e enquadramentos aprovados tem se traduzido em avanços concretos na qualidade da água.

O QUE SE ESPERA DO ENQUADRAMENTO

O enquadramento dos corpos d'água, conforme estabelecido pela PNRH é um instrumento de planejamento que deveria refletir a visão coletiva sobre os usos prioritários da água e estabelecer metas de qualidade compatíveis com esses usos. Sua elaboração deve ser conduzida de forma descentralizada e participativa, com protagonismo CBHs e articulação entre diferentes instâncias do SINGREH. Nessa perspectiva, o enquadramento é uma ferramenta estratégica de planejamento e governança da qualidade da água, sendo a governança entendida aqui como o conjunto de instituições, normas e processos que orientam a tomada de decisão compartilhada sobre os usos e a conservação dos recursos hídricos conforme definição adotada em Almeida (2024) a partir de Pahl-Wostl (2019) e Vollmer *et al.* (2018).

Quando interpretado sob a ótica da socio-hidrologia, que reconhece a interdependência entre dinâmicas humanas e hidrológicas ao longo do tempo (Sivapalan e Blöschl, 2015; Di Baldassarre *et al.*, 2019) o enquadramento pode ser visto além da estrutura normativa do instrumento, incorporando os valores, comportamentos e capacidades institucionais dos atores envolvidos, visto que sua definição é (ou deveria ser) baseada nos usos escolhidos por trecho de rio de uma bacia hidrográfica. Essa característica pode ser considerada ainda mais evidente no contexto de bacias urbanas, onde os usos estão adensados, os desafios de qualidade da água são mais intensos e complexos, mas que ao mesmo tempo propicia uma maior proximidade entre os tomadores de decisão, como discutido por Almeida *et al.* (2024).

O que se espera do enquadramento, portanto, não se limita à definição formal de metas de qualidade, espera-se que ele funcione como um ponto de articulação entre planejamento técnico e ação política. Espera-se, também, que seja capaz de induzir a integração entre instrumentos da PNRH, fomentar a corresponsabilização entre os diferentes entes federativos e estimular o engajamento contínuo dos usuários e representantes sociais.

No entanto, como discutido por Ribeiro (2016) e Silva *et al.* (2017), o termo "governança" ainda é frequentemente confundido com gestão governamental centralizada, dificultando a consolidação de uma lógica de corresponsabilidade. No Brasil, a fragilidade das estruturas de implementação, a baixa articulação entre esferas e a sobreposição de competências comprometem a efetividade do instrumento, como também observado pela OCDE (2015) e pelo Banco Mundial (IBRD, 2018).

Assim, ao reconhecer que os instrumentos, instituições e leis refletem os valores e a organização da sociedade, como destacado por Almeida (2024), este artigo propõe repensar o enquadramento como um processo de construção social de metas, onde os resultados de qualidade da água são inseparáveis da maneira como as decisões são tomadas, compartilhadas e implementadas.

O QUE OS DADOS MOSTRAM

A partir das análises desenvolvidas em Almeida (2024), que destacaram a importância de se observar a evolução temporal das dimensões hidrológica, socioeconômica e institucional de uma bacia, de forma exploratória e simplificada, buscou-se identificar padrões e lacunas por meio da sobreposição de dados sobre enquadramentos formalmente aprovados, presença de comitês de bacia e indicadores de qualidade da água, com especial atenção às áreas urbanas. Para tanto, foram utilizados os seguintes dados vetoriais disponíveis no Metadados da ANA ([s.d.]):

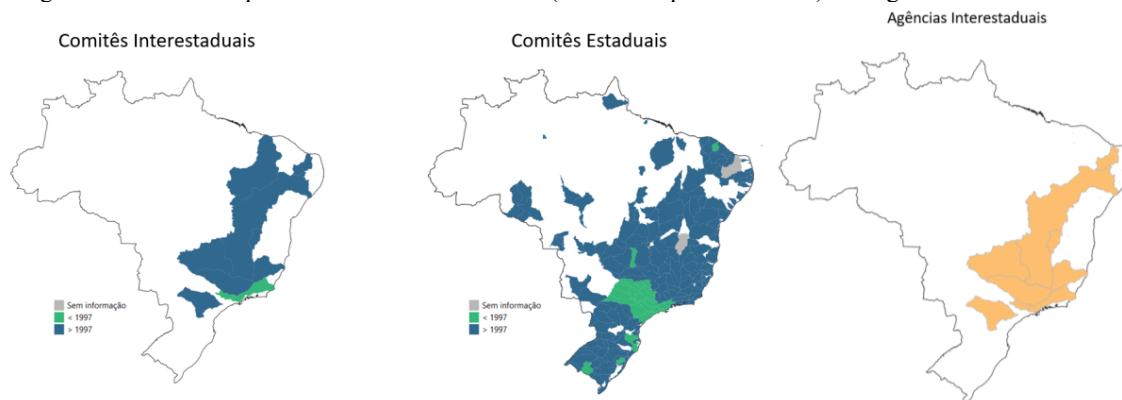
- Comitê de Bacia Estadual;
- Comitê de Bacia Interestadual;
- Agências interestaduais;
- Bacia Hidrográfica Interestadual com enquadramento dos Corpos d'água (Situação 2020);
- Bacia Hidrográfica Estadual com enquadramento dos Corpos d'água (Situação 2020);
- Indicadores de Qualidade da Água – Série Histórica até 2021.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) foi escolhida dentre as séries de parâmetros de qualidade da água disponíveis por ser o parâmetro usualmente utilizado em propostas de enquadramento (Bitencourt, 2018). Esses dados foram, por meio do *software* QGis (2020), sobrepostos com as manchas urbanas disponibilizadas pelo IBGE (2022).

De forma similar a Almeida (2024), as análises foram realizadas considerando a variável tempo no contexto de marcos de governança associados ao enquadramento: o ano do estabelecimento da PNRH; a resolução base utilizada para aprovação do enquadramento; as médias anuais dos dados de qualidade da água.

Na Figura 1 são apresentados os CBHs existentes, organizados conforme a dominialidade das bacias (estadual ou interestadual) e o momento de sua criação em relação ao estabelecimento da PNRH em 1997. Observa-se o pioneirismo do estado de São Paulo, já mencionado, assim como o de outras poucas bacias, sobretudo de domínio estadual, que antecederam a formalização da PNRH. São dez CBHs de domínio interestadual, sendo que apenas dois (Paraíba do Sul e Piracicaba, Capivari e Jundiaí) foram criados oficialmente antes da PNRH. No caso das bacias de domínio estadual, há um total de 260 comitês, sendo que 225 deles já estavam em funcionamento antes de 1997. A figura evidencia ainda a ausência quase total de CBHs na região Norte do país, o que sugere um processo mais lento de implantação da governança hídrica nessa região, quando comparado às demais.

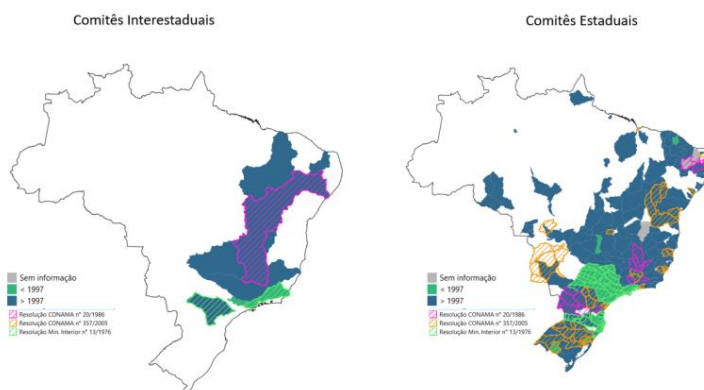
Figura 1 – Comitês implantados considerando o ano (antes ou depois da PNRH) e as agências de bacia existentes



Na Figura 1 também é mostrada a presença das Agências de Bacia, responsáveis pela execução das ações previstas no âmbito dos CBHs, conforme definido na PNRH. No entanto, os dados disponíveis referem-se apenas às bacias de domínio interestadual. Entre essas, destaca-se que todas, com exceção da Bacia do Parnaíba, contam com Agências de Bacia formalmente instituídas.

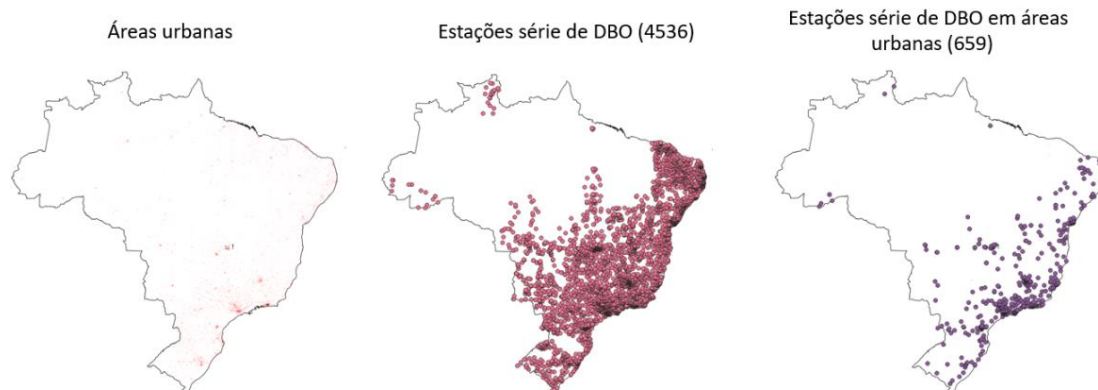
Ao cruzar as informações sobre os CBHs existentes com os enquadramentos formalmente aprovados conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005 (Figura 2), observa-se um descompasso importante na implementação do instrumento. Muitas bacias com CBHs instituídos após a promulgação da PNRH (1997) ainda não possuem enquadramento aprovado segundo os critérios da legislação vigente, o que evidencia uma fragilidade na articulação entre as etapas do instrumento. No âmbito estadual, a análise também revela casos em que bacias sem comitê de bacia apresentam enquadramento aprovado conforme a CONAMA 357/2005, o que representa uma incompatibilidade com a PNRH, uma vez que, segundo a mesma, a aprovação do enquadramento deve ocorrer no âmbito dos CBHs. Além disso, a Figura 2 mostra que, até o ano de 2020, nenhuma bacia de domínio interestadual havia enquadrado seus corpos hídricos com base na Resolução CONAMA nº 357/2005. A primeira exceção nesse grupo foi a Bacia do Rio Doce, que teve seu enquadramento aprovado apenas em 2023 (CNRH, 2023), marcando um avanço pontual, mas que reforça a morosidade do processo em escala nacional. Esses achados reforçam os limites institucionais e operacionais identificados também em Almeida (2024) para a efetiva implementação do instrumento e reforçam a necessidade de uma leitura mais integrada entre normas, instâncias deliberativas e capacidades executivas no processo de gestão da qualidade da água.

Figura 2 – Comitês implantados e enquadramento aprovados considerando a legislação



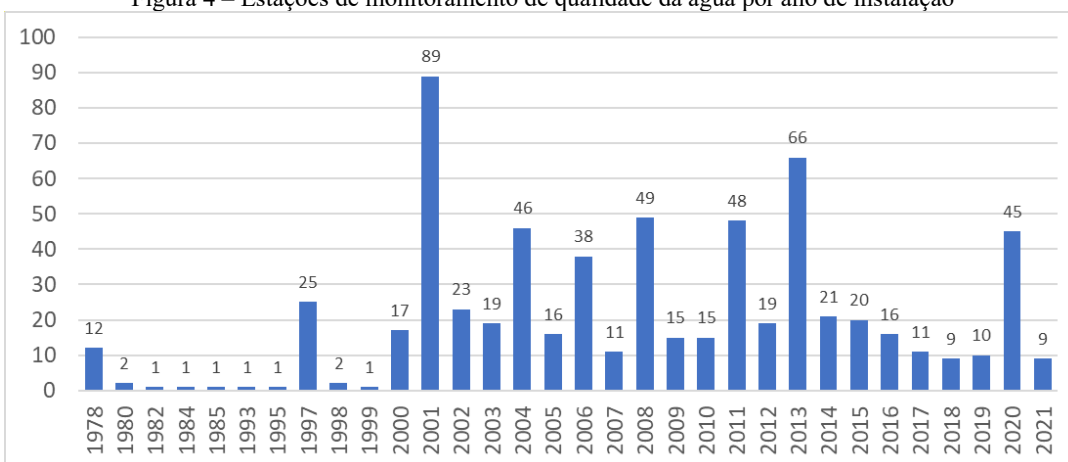
A Figura 3 apresenta a distribuição das áreas urbanas identificadas no território nacional, cujos polígonos foram sobrepostos às estações de monitoramento da qualidade da água com dados disponíveis de DBO. O cruzamento resultou em 659 estações localizadas dentro dos limites urbanos, evidenciando que a maioria das estações está posicionada fora dessas áreas. Embora seja esperado que o número de áreas urbanas seja naturalmente menor do que os demais usos, esse achado chama atenção para um paradoxo importante: é justamente nas áreas urbanas que os problemas de qualidade da água tendem a ser mais críticos e, portanto, onde o monitoramento precisa ser mais robusto. Além disso, a natureza difusa e acumulativa da poluição urbana, associada à concentração populacional e à infraestrutura muitas vezes deficiente de saneamento, faz com que os impactos negativos sobre os corpos hídricos não se restrinjam aos limites da cidade. Os poluentes gerados nesses centros podem se propagar a jusante por longas distâncias, dependendo das características geomorfológicas do rio e da ocupação do solo, o que reforça a importância de um sistema de monitoramento estratégico e sensível à dinâmica espacial e hidrológica das áreas urbanizadas.

Figura 3 – Comitês implantados e enquadramento aprovados considerando a legislação



Considerando a relevância do monitoramento para a gestão da qualidade da água, a Figura 4 apresenta o ano de instalação das 659 estações localizadas em áreas urbanas conforme mostrado na Figura 3. Observa-se que apenas 44 dessas estações foram implantadas antes de 1997, e que, dessas, 33 ainda mantinham séries de dados até 2021. A figura também evidencia que o ano de 2001 foi singular, com o maior número de estações instaladas, o que pode estar relacionado à criação da Agência Nacional de Águas (ANA) no ano anterior, cuja missão incluiu o fortalecimento da rede de monitoramento da qualidade da água no país (BRASIL, 2000). Desde então, embora haja certa oscilação nos valores, observa-se uma tendência geral de crescimento nas instalações.

Figura 4 – Estações de monitoramento de qualidade da água por ano de instalação



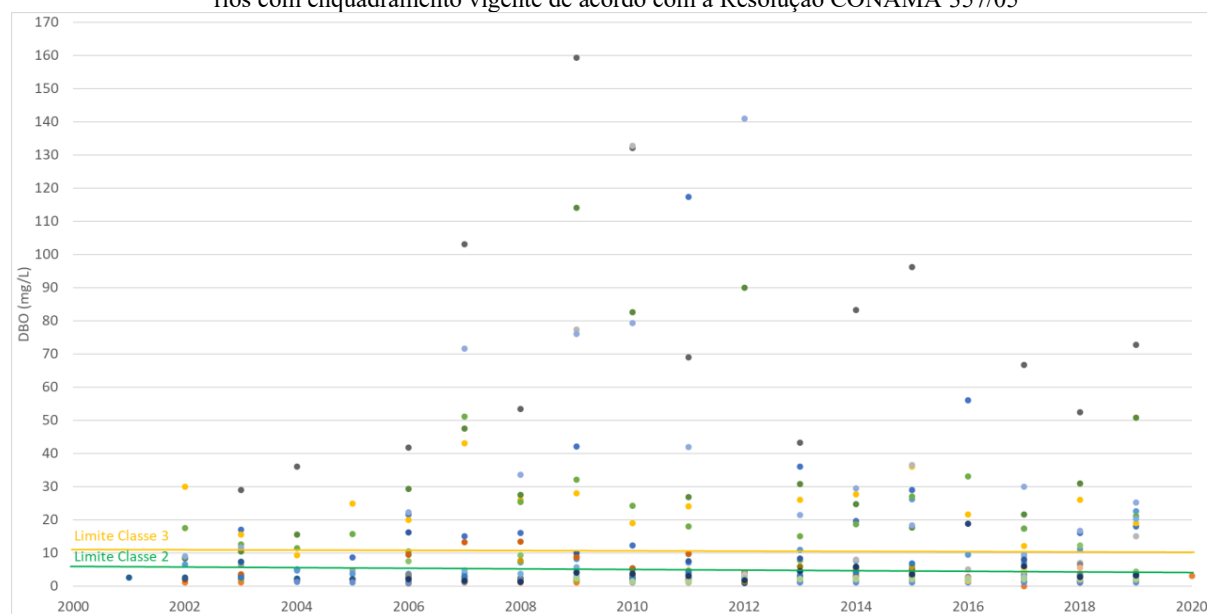
Das 659 estações de monitoramento de DBO localizadas em áreas urbanas, apenas 91 estão situadas em trechos de rios com enquadramento aprovado conforme os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Nenhuma dessas estações, no entanto, possui uma série histórica contínua de pelo menos 20 anos, e apenas 30 contam com dados por um período igual ou superior a 10 anos e neste caso, todas iniciadas a partir de 2001. Esses dados revelam deficiências importantes tanto na cobertura espacial quanto na continuidade temporal do monitoramento, dificultando análises mais robustas sobre a efetividade da governança e da implementação dos instrumentos de gestão.

A Figura 5 ilustra que, para um número expressivo dessas estações, as concentrações de DBO excedem os 10 mg/L, valor limite estabelecido para corpos d'água de Classe 3, segundo a CONAMA 357/2005. No entanto, vale destacar que muitos rios urbanos são enquadrados na Classe 4, a qual não possui limite legal para esse parâmetro. Dessa forma, ainda que os dados indiquem condições muito precárias de qualidade da água sob a ótica ecológica e de saúde pública, eles não necessariamente

configuram um descumprimento da legislação vigente. A ausência de uma base pública consolidada e georreferenciada com os enquadramentos por trecho de rio, especialmente para as bacias estaduais, como evidenciado pela lacuna nos metadados da ANA ([s.d.]), impede uma verificação mais precisa da conformidade legal.

Adicionalmente, as séries históricas disponíveis são curtas e descontinuas, o que limita a aplicação de análises estatísticas mais profundas, por exemplo, na identificação de tendências temporais de melhoria (ou piora) da qualidade da água, ou ainda em possíveis correlações com a implantação de estruturas de governança nas bacias.

Figura 5 – Dados médios de DBO para estações com pelo menos 10 anos de dados localizadas em áreas urbanas e em rios com enquadramento vigente de acordo com a Resolução CONAMA 357/05



Ressalta-se que a análise dos dados apresentada é simplificada e a proposta não é esgotar a complexidade da gestão em escala nacional, mas sim provocar uma reflexão sobre como a presença (ou ausência) de certos arranjos institucionais pode ou não se refletir em melhorias na qualidade da água.

GOVERNANÇA COMO PROCESSO

A governança pode ser entendida como um processo em constante construção, resultado das interações entre diferentes instituições, atores e esferas de poder (Almeida, 2024) visto que, como destacam Costa e Mertens (2015), governança não se restringe à ação governamental formal, mas envolve estruturas políticas produzidas coletivamente, em arranjos que extrapolam hierarquias institucionais. No contexto da gestão de recursos hídricos, especialmente em relação ao enquadramento, essa visão processual se revela, portanto, essencial.

A PNRH instituiu a descentralização e a participação como princípios centrais da gestão hídrica, ancorados no funcionamento do SINGREH, no entanto, como apontam estudos da OCDE (2015) e do Banco Mundial (IBRD, 2018), os principais desafios não estão no desenho da política, mas sim na sua implementação e na efetividade das instituições responsáveis. Há uma sobreposição de competências, ausência de clareza nos papéis dos diferentes entes federativos e fragilidade na articulação entre instrumentos de gestão. A estrutura participativa, representada sobretudo pelos

CBHs, muitas vezes opera de forma voluntária e com pouco conhecimento técnico, o que pode comprometer seu protagonismo no processo decisório (Marques et al., 2022; Borges, 2021). Nessa mesma linha, Almeida (2024) mostrou que apesar da centralidade do Comitê no processo de enquadramento, ele é o ator com menor conhecimento técnico no arranjo do SINGREH, o que pode limitar sua atuação. Além disso, a indefinição do papel de municípios, atores fundamentais na implementação de ações ligadas ao uso do solo e saneamento básico, fragiliza ainda mais a cadeia de responsabilidades, como evidenciado também por Nicollier, Kiperstok e Bernardes (2023).

Compreender a governança como processo, portanto, é reconhecer a necessidade de fortalecer a articulação interinstitucional, definir responsabilidades com clareza e criar mecanismos que deem suporte e legitimidade às instâncias participativas. Como ressaltam Hale, Legun e Campbell (2019), são os processos participativos e contínuos que ampliam o escopo de responsabilidade coletiva e a confiança entre os atores, elementos essenciais para que a gestão da água deixe de ser uma promessa normativa e se torne uma prática efetiva.

REFLEXÕES FINAIS: O QUE APRENDEMOS COM O OLHAR SOCIOHIDROLÓGICO

A partir da perspectiva socio-hidrológica sobre o enquadramento e a governança, proposto inicialmente por Bitencourt e Fernandes (2021) e aprofundado por Almeida (2024), foi possível identificar que eles representam um sistema acoplado água-sociedade e são resultado da coevolução entre processos sociais e hidrológicos, como proposto por Sivapalan e Blöschl (2015). A gestão da água, nesse sentido, não pode ser dissociada dos valores, tradições e práticas de uma sociedade, que moldam suas instituições e influenciam diretamente os resultados da implementação de políticas públicas como o enquadramento (Di Baldassarre et al., 2019; Almeida, 2024).

A análise de Almeida (2024) para a Bacia do Alto Iguaçu e os dados a nível nacional apresentados neste artigo demonstraram que a evolução da governança, para além de simples marcos legais, requer um caminho institucional e político que integre o componente humano de forma explícita. A lente socio-hidrológica permitiu identificar as desconexões entre planejamento e ação, entre decisões tomadas em espaços deliberativos e sua efetivação no território. Como discutido por Almeida (2024), essas lacunas são especialmente evidentes na ausência de mecanismos claros de responsabilização, na sobreposição de funções institucionais e na dificuldade de vincular metas de qualidade da água com os instrumentos de financiamento e regulação (Bitencourt, 2018; Marques et al., 2022).

A recente criação do Pacto pela Governança da Água (ANA, 2023) surge como uma tentativa de enfrentar essas sobreposições e fortalecer a cooperação federativa, o que pode ser um passo relevante. No entanto, como ressaltado por IWA & INBO (2022) e Gallego (2014), o sucesso de processos de gestão participativa depende da existência de condições favoráveis ao diálogo, à negociação e à continuidade das ações, o que exige clareza de objetivos, papéis bem definidos e comprometimento com o processo, o que ainda não foi identificado de forma efetiva na situação atual de implementação do enquadramento no Brasil.

Nesse contexto, a socio-hidrologia oferece um caminho promissor para ampliar a visão integrada necessária à implementação do enquadramento. Ao reconhecer os comitês de bacia e demais atores não apenas como agentes formais, mas como componentes dinâmicos dos sistemas que pretendem gerir, é possível construir instrumentos mais adaptativos, sensíveis às realidades locais e alinhados com os valores sociais. O fortalecimento da governança, portanto, passa a ser entendido não apenas como um meio para atingir metas de qualidade da água, mas como um fim em si mesmo: um processo coletivo, contínuo e transformador que precisa ser pactuado coletivamente.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Brasil (CAPES) pela bolsa de Doutorado e ao Programa CAPES/PRINT pela bolsa de Doutorado Sanduíche. Agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa produtividade do segundo autor.

REFERÊNCIAS

ANA– AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (BRASIL). *Catálogo de Metadados da ANA*. s.d. Disponível em < <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>>. Acesso em jun. 2025.

ANA– AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (BRASIL). “*Resolução nº 153 de 26 de abril de 2023*”. Institui o “Pacto pela Governança da Água”, coordenado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e desenvolvido em parceria com as Unidades da Federação. Brasília, 2023.

ALMEIDA, C.C. “*Water quality management, governance and socio-hydrology: strategies for an urban basin*”. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2024.

ALMEIDA, C.C. et al. “*Socio-hidrologia e gestão da qualidade da água em bacias urbanas: interfaces entre técnicas e instrumentos*”. Anais do XV Encontro Nacional de Águas Urbanas e V Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos. Recife, 2024.

BITENCOURT, C. C. A. “*Integração de análise estatística multivariada e geoprocessamento: aplicação para estudos de enquadramento de corpos d’água*”. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

BITENCOURT, C.C.A.; FERNANDES, C.V.S. “*Sociohidrologia e Enquadramento de Corpos d’água: uma nova perspectiva para a sua compreensão*”. Anais do XXIV Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos. Belo Horizonte: 2021.

BORGES, F.Q. “*Planejamento integrado de recursos como estratégia de implantação da gestão hídrica no Brasil*”. Research, Society and Development, v 10, n 5, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i5.15226

BRAGA, B. et al. “*Gestão das águas: princípios e práticas*”. 3. ed. Porto Alegre: ABRH, 2018.

CEOLA, S. et al. “*Adaptation of water resources systems to changing society and environment: a statement by the International Association of Hydrological Sciences*”. Hydrological Sciences Journal, v. 61, n. 16, p. 2803–2817, 9 dez. 2016. DOI: 10.1080/02626667.2016.1230674

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. “*Resolução nº 91 de 5 de novembro de 2008*”. Dispõe sobre os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos d’água superficiais e subterrâneos. Brasília. DF. 2008.

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. “*Resolução nº 238 de 27 de dezembro de 2023*”. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, de domínio da União. Brasília. DF. 2023.

COSTA, A. L. DA; MERTENS, F. “*Governança, Redes e Capital Social no Plenário do Conselho Nacional de Recursos Hídricos do Brasil*”. Ambiente & Sociedade, v. 18, n. 3, p. 153–170, set. 2015. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC865V1832015

DI BALDASSARRE, G. *et al.* “Sociohydrology: Scientific Challenges in Addressing the Sustainable Development Goals”. *Water Resources Research*, v. 55, n. 8, p. 6327–6355, 16 ago. 2019. DOI: 10.1029/2018WR023901

GALLEGO, C. E. C. “Nova visão sobre o uso integrado de instrumentos para o aumento da efetividade da gestão de recursos hídricos”. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

HALE, J.; LEGUN, K.; CAMPBELL, H. “Accounting for account-abilities: Examining the relationships between farm nutrient measurement and collaborative water governance dynamics in Canterbury, New Zealand”. *Journal of Rural Studies*, n. July, p. 1–11, 2019. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.07.006

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Áreas Urbanizadas*. 2022. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html>>. Acesso em jun. 2025.

IWA & INBO – INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION AND INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS. “*Handbook on Basin-Connected Cities*”. 86 p. 2022.

MARQUES, G. F., FORMIGA-JOHNSON, R. M., OLIVEIRA, P. P. F., MOLEJON, C., & BRAGA, C. F. C. (2022). “Os serviços de gestão de recursos hídricos”. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 19, e1. DOI: 10.21168/rega.v19e1.

NICOLLIER, V.; KIPERSTOK, A.; BERNARDES, M.E.C. “A governança das águas no Brasil: qual o papel dos municípios?”. *Estudos Avançados*, 37, 109. 2023. DOI: 10.1590/s0103-4014.2023.37109.017

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. “*Governança dos Recursos Hídricos no Brasil*”. Paris: OECD, 2015.

PAHL-WOSTL, C. “The role of governance modes and meta-governance in the transformation towards sustainable water governance”. *Environmental Science and Policy*, v. 91. February 2018, p. 6–16, 2019. DOI: 10.1016/j.envsci.2018.10.008

QGIS Development Team (2020). “*QGIS Geographic Information System*”. Open Source Geospatial Foundation Project. URL <http://qgis.osgeo.org>.

RIBEIRO, N.R. “*Governança sistêmica das águas: proposição de um modelo analítico e sua aplicação na Bacia Lagos São João, RJ*”. 2016. 238F. Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

SILVA, A. C. *et al.* “*Governança da Água no Brasil: Uma Contribuição Bibliométrica*”. *HOLOS*, v. 8, n. 32, p. 147, 9 maio 2017. DOI: 10.15628/holos.2016.4814

SIVAPALAN, M.; SAVENIJE, H. H. G.; BLÖSCHL, G. “Socio-hydrology: A new science of people and water”. *Hydrological Processes*, v. 26, p. 1270-1276, 24 jan. 2012. DOI: 10.1002/hyp.8426

SIVAPALAN, M.; BLÖSCHL, G. “Time scale interactions and the coevolution of humans and water”. *Water Resources Research*, 51, 6988-7022. 2015. DOI:10.1002/2015WR017896.

TUCCI, C. E. M. (org.). “*Gestão de Recursos Hídricos: análise institucional e econômica*”. 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 2004.

VOLLMER *et al.* “Integrating the social, hydrological and ecological dimensions of freshwater health: The Freshwater Health Index” (2018). *Science of the Total Environment* 627 (18) 304-313. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.040>