

Da norma à prática: uma leitura socio-hidrológica da implementação dos instrumentos brasileiros de gestão de recursos hídricos a partir do caso do Paraná

From policy to practice: a socio-hydrological interpretation of the implementation of Brazil's water resources management instruments from the perspective of Paraná

Bianca de Olishevis Lima¹ , Camila de Carvalho Almeida² ,
Caroline Kozak³ , Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes² 

¹Instituto Água e Terra, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: biancaolishevis@gmail.com

²Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. E-mails: cami.almeidac@gmail.com, cris.ddhs@ufpr.br

³Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, PR, Brasil. E-mail: carolkozak05@gmail.com

Como citar: Lima, B. O., Almeida, C. C., Kozak, C., & Fernandes, C. V. S. (2026). Da norma à prática: uma leitura socio-hidrológica da implementação dos instrumentos brasileiros de gestão de recursos hídricos a partir do caso do Paraná. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 23, e13. <https://doi.org/10.21168/reg.v23e13>

RESUMO: A governança da água no Brasil tem sido estruturada a partir dos instrumentos de gestão definidos na Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicados por bacias hidrográficas e baseados na atuação de Comitês de Bacia como instâncias participativas de tomada de decisão. Entretanto, análises da gestão de recursos hídricos frequentemente privilegiam aspectos normativos e institucionais, sem considerar os processos históricos e as interações entre sociedade e sistema hídrico que influenciam sua evolução. Nesse contexto, este artigo propõe uma leitura socio-hidrológica da evolução da governança de recursos hídricos, tendo como estudo de caso a experiência no estado do Paraná. A base metodológica baseia-se na sistematização de informações históricas sobre a criação e evolução dos Comitês e da implementação dos instrumentos de gestão, organizadas em linhas do tempo e interpretadas por meio de uma análise socio-hidrológica das bacias, integrando características hidrológicas, demandas de uso da água e aspectos institucionais. Os resultados evidenciam diferenças na consolidação institucional entre as bacias e indicam que a evolução da gestão hídrica apresenta períodos de estagnação e momentos de inflexão que se manifestam de forma distinta entre as bacias, mesmo quando apresentam alguma das características semelhantes. Conclui-se que a abordagem socio-hidrológica, no contexto do processo descentralizado e participativo amplia a compreensão da governança da água como um processo dinâmico e assim contribui para a discussão sobre o fortalecimento de uma gestão integrada, descentralizada e participativa.

Palavras-chave: Socio-hidrologia; Governança da água; Comitês de bacia; Gestão por bacias hidrográficas; Participação social.

ABSTRACT: Water governance in Brazil has been structured around the management instruments established by the National Water Resources Policy, implemented at the river basin scale and supported by Basin Committees as participatory decision-making bodies. However, analyses of water resources management often emphasize normative and institutional aspects, without considering the historical processes and interactions between society and the hydrological system that shape their evolution. In this context, this study proposes a socio-hydrological interpretation of the evolution of water governance in the state of Paraná (Brazil). The methodology consisted of the systematization of historical information on the establishment and evolution of Basin Committees and the implementation of water management instruments, organized into timelines and interpreted through a socio-hydrological assessment integrating hydrological characteristics, water use demands and institutional factors. The results reveal differences in the degree of institutional consolidation among river basins and indicate that water governance evolves through periods of stagnation and transition that occur differently across basins, even when they share similar characteristics. The study concludes that the socio-hydrological perspective broadens the understanding of water governance as a dynamic process and contributes to strengthening integrated, decentralized and participatory water resources management.

Keywords: Socio-hydrology; Water governance; Basin committees; River basin management; Stakeholder participation.

Recebido: Maio 19, 2026. Revisado: Agosto 18, 2026. Aceito: Agosto 19, 2026.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

1. INTRODUÇÃO

A gestão integrada e participativa dos recursos hídricos consolidou-se, nas últimas décadas, como um dos principais referenciais normativos e institucionais para a governança da água (Di Baldassarre et al., 2019). Especialmente na América Latina, em um contexto marcado por desigualdades socioeconômicas, pressões crescentes sobre os recursos naturais e conflitos associados aos múltiplos usos da água, o modelo de gestão por bacia hidrográfica passou a ser amplamente adotado (Almeida, 2024). Esse modelo pressupõe que a água, enquanto bem público e recurso estratégico, deve ser gerida de forma integrada, considerando simultaneamente dimensões ambientais, econômicas e sociais (Pahl-Wostl, 2019; Costa & Mertens, 2015).

No Brasil, esse paradigma foi institucionalizado por meio da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433/1997, que estabeleceu a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e instituiu os cinco instrumentos de gestão, que são os Planos de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos d'água, a outorga, a cobrança pelo uso da água e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (Brasil, 1997). A operacionalização desse modelo ocorre por meio do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), no qual são os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), os órgãos colegiados, que assumem o papel central de tomada de decisão, atuando como instâncias deliberativas descentralizadas e participativas.

Entretanto, passadas quase três décadas de implementação da PNRH, diversos estudos têm apontado que a existência formal dos instrumentos e das instâncias colegiadas não tem sido suficiente para garantir sua efetiva consolidação ou para assegurar melhorias qualitativas e quantitativas nos corpos d'água (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2015; Banco Mundial, 2018; Almeida, 2024). Em muitos casos, observa-se um descompasso entre a estrutura normativa e sua materialização em ações concretas, revelando lacunas entre planejamento e implementação (Agência Nacional de Águas, 2020; Banco Mundial, 2018; Lima, 2024; Almeida et al., 2026). Tais diferenças são fruto de um conjunto de fatores como a ausência de corpo técnico especializado e falta de conhecimento fundamental sobre gestão de recursos hídricos, flutuações políticas e restrições orçamentárias cada vez mais complexas, que tornam a implementação muitas das vezes morosa. Lima (2024) destaca que, no estado do Paraná em específico, os desafios relacionados à continuidade institucional, à implementação dos instrumentos e à consolidação da gestão descentralizada persistem, embora o sistema de gestão pelos CBHs esteja formalmente estruturado e cubra praticamente todas as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) do estado.

Grande parte das análises sobre governança da água concentra-se na avaliação normativa ou institucional, examinando a criação de comitês, a existência de instrumentos ou o cumprimento de metas formais. Embora essas abordagens sejam fundamentais, elas nem sempre capturam a natureza processual, histórica e dinâmica da gestão de recursos hídricos, especialmente em contextos marcados por descontinuidades administrativas, mudanças políticas e variações territoriais significativas. Nesse sentido, a socio-hidrologia emerge como abordagem teórica capaz de ampliar a compreensão da governança das águas ao reconhecer a coevolução entre sistemas hidrológicos e sistemas sociais (Sivapalan et al., 2012). Blair & Buytaert (2016) destacam que essa abordagem busca responder ao “por quê”, “o quê” e “como” modelar as interações entre água e sociedade, integrando processos físicos e sociais em uma perspectiva dinâmica. Assim, ao compreender a gestão de recursos hídricos como resultado de interações contínuas entre condições ambientais, decisões institucionais e respostas sociais, a socio-hidrologia permite interpretar a governança não apenas como estrutura normativa, mas como processo histórico marcado por retroalimentações, adaptações e trajetórias não lineares.

A integração entre a proposição de uma abordagem socio-hidrológica para a interpretação da gestão de recursos hídricos brasileira e a sistematização da evolução temporal dos Comitês de Bacia Hidrográfica do Paraná constitui uma perspectiva analítica inédita para compreender a governança da água como um processo dinâmico e histórico, indissociado da dimensão social. Esta mostra-se como uma oportunidade analítica para compreender, sob uma perspectiva processual, a evolução da gestão de recursos hídricos em um dos estados brasileiros com atividade econômica majoritariamente agrícola, com elevado índice de segurança hídrica e com poucos conflitos relacionados à água, mas ainda com um sistema de GRH ainda emergente. Ao articular marcos institucionais, implementação de instrumentos e características territoriais, torna-se possível interpretar a governança hídrica como sistema em constante transformação, condicionado por fatores institucionais, socioeconômicos e hidrológicos.

Nesse contexto, o presente artigo parte de uma leitura sócio hidrológica da evolução da governança de recursos hídricos, tendo como estudo de caso os CBHs do estado do Paraná. Assim, o objetivo é avaliar os desdobramentos e evolução da implementação dos instrumentos de gestão, e as implicações para o fortalecimento integrado e descentralizado proposto pela lei nacional. Serão utilizados os documentos

históricos dos CBHs, desde sua criação até os dias atuais, interpretados por meio da construção de linhas do tempo, verificações e da análise sintética sócio-hidrológica das bacias. Espera-se que a abordagem proposta constitua um procedimento metodológico aplicável à análise da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos em diferentes estados brasileiros, permitindo identificar padrões de evolução institucional, comparar trajetórias de governança entre bacias hidrográficas e subsidiar estratégias voltadas ao fortalecimento da gestão descentralizada das águas.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

i. Socio-hidrologia: origem, evolução e aplicações

A socio-hidrologia surgiu como uma ciência voltada à compreensão das interações dinâmicas e coevolutivas entre o sistema hidrológico e humano. O conceito foi proposto por Sivapalan et al. (2012) considerando que os processos hidrológicos não podem ser adequadamente compreendidos sem considerar as dinâmicas humanas que influenciam o uso da água. Almeida (2024), ao aplicar esse conceito com foco na gestão de recursos hídricos descentralizada e participativa numa bacia hidrográfica do Paraná, no Brasil, demonstrou que a dinâmica humana, além de uma componente socioeconômica, mais comumente utilizada em estudos socio-hidrológicos, engloba também uma componente denominada de governança, visto que as decisões no contexto da gestão de recursos hídricos também alteram a dinâmica hidrológica.

Nesse sentido, a socio-hidrologia propõe superar abordagens tradicionais que tratam a sociedade como um elemento externo ao sistema hidrológico, incorporando o comportamento humano, os arranjos institucionais e as percepções individuais e coletivas como componentes internos do sistema (Almeida, 2024; Souza et al., 2021). A água deixa de ser analisada apenas como variável física e passa a ser entendida como elemento central em sistemas acoplados, nos quais ações humanas influenciam o regime hidrológico e, simultaneamente, as respostas hidrológicas influenciam as decisões sociais e institucionais (Liu et al., 2015; Pande & Sivapalan, 2017; Fischer et al., 2021; Frota et al., 2021).

Especificamente no contexto da gestão de recursos hídricos, essa abordagem permite analisar a governança da água como um processo histórico e dinâmico, marcado por ser uma variável de longo termo (Sivapalan & Blöschl, 2015; Di Baldassarre et al., 2019; Almeida et al., 2026). Almeida (2024) reconhece que instrumentos, instituições e decisões são moldados por trajetórias históricas específicas e por contextos em constante transformação. Di Baldassarre et al. (2019) reforçam que a socio-hidrologia permite analisar os resultados da governança como parte do próprio sistema acoplado água-sociedade, contribuindo para enfrentar desafios associados à sustentabilidade e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Estudos recentes têm evidenciado ainda que os processos de adaptação institucional e social às pressões hídricas ocorrem em dinâmicas lentas e rápidas, caracterizadas por trajetórias não lineares e fases alternadas de mobilização e inércia (Medeiros & Sivapalan, 2020; Almeida et al., 2026).

ii. Gestão de recursos hídricos no Brasil e na América Latina

A gestão de recursos hídricos no Brasil tem como um de seus marcos a promulgação da Lei nº 9.433/1997 (Brasil, 1997), que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Essa política consolidou princípios como a gestão integrada, a descentralização e a gestão participativa, reconhecendo a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e estabelecendo novos arranjos institucionais para a tomada de decisão no setor hídrico (Brasil, 1997).

A criação dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) representou um dos principais pilares dessa mudança, ao introduzir instâncias colegiadas com representação do poder público, dos usuários de água e da sociedade civil. Conforme discutido por Marques et al. (2022), esse modelo buscou romper com a lógica historicamente centralizada e setorial da gestão das águas, promovendo maior articulação entre planejamento, regulação e participação. No entanto, a consolidação desse arranjo ocorreu de forma desigual no território nacional, refletindo diferenças de capacidade institucional, prioridades políticas e contextos socioeconômicos entre estados e bacias (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2015; Banco Mundial, 2018; Almeida & Fernandes, 2025; Ramos et al., 2025; Rabelo & Hayashi, 2025). Em 2023, o Brasil contava com 10 comitês de bacias interestaduais e 239 comitês de bacias hidrográficas em rios de domínio dos estados (Agência Nacional de Águas, 2025), mas ainda com uma lacuna significativa de comitês interestaduais na maior parte do território nacional e de comitês estaduais especialmente na região Norte do país (Almeida e Fernandes, 2025).

Apesar do avanço normativo, diversos estudos apontam que a existência formal de instrumentos e instâncias colegiadas não tem sido suficiente para garantir a efetividade da gestão (Machado et al., 2019; Bitencourt et al., 2019a; Bitencourt & Fernandes, 2021; Faria et al., 2022; Ramos et al., 2025), especialmente no que se refere à implementação dos instrumentos de planejamento e ao alcance de melhorias quali-quantitativas nos corpos d'água (Agência Nacional de Águas, 2020; Faria et al., 2022; Almeida, 2024). A trajetória da gestão hídrica brasileira revela, assim, um descompasso recorrente entre a estrutura legal-institucional e sua materialização em ações concretas, o que se expressa de forma mais evidente em contextos de maior pressão antrópica, como as bacias urbanas (Marques et al., 2022; Almeida et al., 2024; Almeida, 2024).

Porém, esses desafios não são exclusivos do Brasil, países da América do Sul, como a Bolívia e a Colômbia, por exemplo, compartilham características institucionais semelhantes, como a adoção de modelos de gestão por bacia, a incorporação de princípios participativos de forma mais direta comparada, por exemplo, ao Canadá e a União Europeia (Almeida, 2024) e a coexistência de estruturas normativas relativamente consolidadas com limitações de implementação. Nesse sentido, a gestão de recursos hídricos brasileiro pode ser compreendida como um processo socialmente construído e estruturado, no qual normas, instituições e instrumentos evoluem ao longo do tempo em resposta a pressões socioeconômicas, eventos hidrológicos, conflitos de uso e mudanças no contexto político-administrativo. Portanto, a abordagem socio-hidrológica torna-se fundamental na melhoria do sistema integrado de gestão, ao reconhecer que a governança da água não é um estado final a ser alcançado, mas um processo dinâmico e contínuo, sujeito a avanços e reconfigurações institucionais.

iii. Os instrumentos de gestão como elementos socio-hidrológicos

Os instrumentos de gestão previstos na PNRH constituem os principais mecanismos por meio dos quais os princípios da gestão integrada e descentralizada são operacionalizados. Tradicionalmente eles são analisados sob uma perspectiva normativa ou técnico-operacional, mas sob a abordagem socio-hidrológica esses instrumentos são reinterpretados como elementos que refletem e condicionam as dinâmicas sociais, institucionais e hidrológicas associadas à gestão da água. A Figura 1 ilustra as principais interpretações dos instrumentos de gestão sob a ótica da socio-hidrologia.



Figura 1 - Os instrumentos de gestão de recursos hídricos e a respectiva reinterpretação sob a ótica da socio-hidrologia.

Fonte: Os autores (2026)

Os Planos de Recursos Hídricos exercem papel estruturante nesse sistema, ao estabelecer diagnósticos, prognósticos, diretrizes e programas de ação para as bacias hidrográficas (Brasil, 1997; Agência Nacional de Águas, 2013; Bitencourt et al., 2019a). Mas sua elaboração e atualização

dependem de processos participativos e da articulação entre diferentes atores institucionais, sendo fortemente influenciadas pela capacidade técnica disponível, pela continuidade administrativa e pela disponibilidade de informações (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2015; Banco Mundial, 2018; Ramos et al., 2025).

O enquadramento dos corpos d'água em classes de uso destaca-se como um dos instrumentos mais complexos de implementação, por exigir a integração entre dados de qualidade da água, definição de metas progressivas e pactuação social sobre usos desejados e viáveis (Almeida, 2024). A ausência de programas de efetivação, as lacunas temporais nos dados de monitoramento e as dificuldades de articulação institucional limitam sua aplicação prática, mesmo em bacias onde o instrumento foi formalmente aprovado (Machado et al., 2019; Bitencourt et al., 2019a; Faria et al., 2022).

A outorga e a cobrança pelo uso da água estão diretamente associadas à capacidade regulatória do Estado e ao grau de maturidade institucional das bacias hidrográficas, uma vez que pressupõem a existência de regras claras, sistemas de controle operacionais e mecanismos de fiscalização efetivos (Agência Nacional de Águas, 2020; Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2015; Banco Mundial, 2018; Reyes et al., 2025). Na socio-hidrologia podem ser compreendidos como respostas institucionais a pressões exercidas sobre o sistema hídrico, dependem de bases técnicas consistentes e da legitimidade social. Eles então, acabam refletindo tanto o nível de organização do órgão gestor quanto o reconhecimento social da água como bem público e dotado de valor econômico, fundamentos da PNRH. Em regiões sujeitas à recorrência de secas, como o semiárido brasileiro, a evolução desses instrumentos também pode ser interpretada como parte de um processo mais amplo de adaptação institucional às crises hídricas, no qual a gestão baseada predominantemente em soluções estruturais gradualmente passa a incorporar mecanismos de governança e controle do uso da água, como observado no sistema de gestão desenvolvido no estado do Ceará em que a própria sociedade foi envolvida na construção desse sistema ao longo do tempo, conforme descrito por Medeiros & Sivapalan (2020).

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, por sua vez, atua como elemento transversal, sustentando tecnicamente os demais instrumentos e condicionando sua efetividade ao viabilizar o acesso, a integração e a transparência das informações (Agência Nacional de Águas, 2020). Na lógica socio-hidrológica, a informação exerce papel central, uma vez que subsidia a tomada de decisão institucional, orienta a formulação de políticas públicas e pode influenciar a percepção social sobre a disponibilidade, a qualidade da água e os riscos associados ao seu uso (Ceola et al., 2016; Mariano, 2019; Fonseca Neto et al., 2021; Almeida, 2024). Além disso, a disponibilidade e a comunicação dessas informações mostram-se fundamentais para o fortalecimento da participação social e para a legitimidade dos processos decisórios, elementos essenciais para a consolidação de uma gestão integrada e descentralizada dos recursos hídricos.

De maneira geral, sob a perspectiva socio-hidrológica, a implementação desses instrumentos está intrinsecamente relacionada a ciclos de transformação social e institucional (Sivapalan & Blöschl, 2015; Almeida et al., 2026). Nesse sentido, estudos recentes têm demonstrado como a abordagem socio-hidrológica pode ser aplicada à interpretação e ao aprimoramento de instrumentos de gestão da água, ao integrar variáveis hidrológicas, socioeconômicas e institucionais em análises conjuntas (Di Baldassarre et al., 2019; Carr et al., 2022; Frota et al., 2021; Medeiros & Sivapalan, 2020). Processos como crescimento urbano, intensificação de usos, conflitos pelo uso da água e eventos hidrológicos críticos influenciam o ritmo e a priorização da implantação dos instrumentos, sobretudo do enquadramento. Ao mesmo tempo, a fragilidade ou ausência desses mecanismos retroalimenta problemas de gestão, reforçando trajetórias de estagnação ou respostas reativas (Almeida et al., 2025, 2026).

iv. Os Comitês de Bacia Hidrográfica na perspectiva socio-hidrológica

O arranjo institucional da PNRH não se restringe à mera distribuição administrativa de competências, mas representa a efetiva transferência do poder decisório para instâncias próximas à realidade territorial (Agência Nacional de Águas, 2011; Lima, 2024). No âmbito desse desenho, os CBHs assumem papel central na governança das águas ao deliberar sobre os instrumentos de gestão. Ao exercerem essas atribuições, os comitês materializam, de forma concreta, o princípio da descentralização estabelecido na política nacional, deslocando o eixo decisório do nível central para a escala local da bacia hidrográfica.

Entretanto, a efetividade dessas deliberações não decorre automaticamente da competência formal atribuída aos CBHs. A implementação dos instrumentos de gestão depende de uma relação funcional e contínua com o órgão gestor, responsável por prover as condições técnicas, administrativas e operacionais necessárias à sua execução (Brasil, 1997; Agência Nacional de Águas, 2023). A elaboração e atualização dos Planos de Bacia, a consolidação de dados hidrológicos e de uso da água,

operacionalização dos sistemas de outorga e a implantação da cobrança exigem estrutura técnica, sistemas de informações organizados, continuidade administrativa e recursos financeiros, elementos que extrapolam a esfera deliberativa do comitê. Portanto, a maturidade institucional do CBH constitui fator determinante para a conversão das decisões em resultados efetivos na bacia hidrográfica.

Comitês que apresentam maior nível de engajamento e compreensão aprofundada de suas atribuições institucionais tendem a desenvolver processos deliberativos mais qualificados, sustentados por análises técnicas consistentes e maior coerência decisória (Lima, 2024). Essa condição contribui para o estabelecimento de uma interlocução mais estruturada e eficiente com a Secretaria Executiva, favorecendo a articulação institucional e o adequado encaminhamento das deliberações. Ademais, o acúmulo de conhecimento técnico por parte de seus membros, associado a contínuos processos de capacitação, exerce influência direta sobre a qualidade, a robustez, a agilidade e a legitimidade das decisões tomadas no âmbito do colegiado (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2015; Banco Mundial, 2018; Lima, 2024).

Sob a ótica da socio-hidrologia, os CBHs podem ser compreendidos como estruturas institucionais dinâmicas, cuja atuação evolui ao longo do tempo em resposta tanto a fatores internos, como engajamento dos membros, capacidade técnica e continuidade institucional, quanto a condicionantes externos, incluindo mudanças políticas, disponibilidade de recursos e prioridades governamentais (Almeida, 2024; Lima, 2024). Essa dinâmica se expressa em diferentes fases de funcionamento dos comitês, que alternam momentos de maior mobilização com períodos de estagnação ou baixa atividade, refletindo ciclos políticos mais amplos e os próprios ciclos internos do colegiado. Dessa forma, os sistemas são continuamente reconfigurados por pressões externas, eventos críticos e mudanças no ambiente institucional, uma vez que se reconhece que a governança coevolui com o sistema hidrológico e com o contexto socioeconômico (Sivapalan & Blöschl, 2015; Almeida, 2024). Assim, a trajetória dos CBHs deve ser analisada como parte de um processo histórico de adaptação e aprendizado, no qual decisões passadas condicionam possibilidades futuras de atuação.

A configuração tradicional tripartite da composição de um CBHs pressupõe que a gestão da água será, então, descentralizada, uma vez que busca viabilizar a construção coletiva de soluções e a legitimação das decisões no âmbito da bacia hidrográfica (Agência Nacional de Águas, 2023). Contudo, a dinâmica interna desses colegiados revela que a simples presença dos três segmentos (poder público, usuários e sociedade civil) não garante, por si só, o engajamento qualificado nem capacidade de deliberação efetiva (Lima, 2024; Almeida, 2024). Os CBHs configuram-se como espaços onde processos sociais complexos se desenvolvem continuamente, envolvendo relações de poder, níveis distintos de conhecimento técnico, interesses econômicos e percepções diversas sobre os problemas hídricos locais (Jacobi, 2010; Lima, 2024). Nesse contexto, a governança não se materializa apenas por meio de normas e competências legais, mas sobretudo pela qualidade das interações estabelecidas entre os atores.

Um fator determinante nas interações entre diferentes atores refere-se à rotatividade dos membros. A substituição frequente de representantes compromete a memória institucional do comitê, dificulta a continuidade das discussões e prejudica o amadurecimento do processo deliberativo (Lima, 2024). Tal amadurecimento é o desenvolvimento gradual da capacidade do colegiado de conduzir discussões qualificadas, acumular conhecimento sobre os instrumentos de gestão, construir consensos ao longo do tempo e dar continuidade constante às atividades de um CBH. A gestão de recursos hídricos demanda acúmulo de experiência, compreensão progressiva dos instrumentos de gestão e construção de confiança entre os participantes, elementos que dependem de certa estabilidade na composição do colegiado (Naves et al., 2017; Lima, 2024). No contexto socio-hidrológico, essas dificuldades são corroboradas, já que segundo tal a gestão de recursos hídricos tende a ser um processo de longo termo (Almeida et al., 2026).

3. MÉTODO

i. Estudo de caso

O estudo concentra-se no estado do Paraná, que possui área de 199.298,981 km², dos quais, em 2024, cerca de 2% da área (3.349,03 km²) correspondem a áreas urbanizadas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2026). A população estimada para 2025 é de 11.444.380 habitantes distribuída em 399 municípios (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2026). A qualidade do clima e dos solos o destaca entre as principais economias agroindustriais do País, na produção de soja, milho, trigo, além de suas cadeias de agregação de valor, bem como um parque industrial diversificado (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, 2026).

Em termos de divisão hidrográfica nacional, o Paraná abrange parcialmente as Regiões Hidrográficas do Atlântico Sul, do Atlântico Sudeste e do Paraná (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022). No âmbito estadual, a Resolução nº 49/06 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná dispõe sobre as 16 Bacias Hidrográficas e define as 12 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado (Paraná, 2010), conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2 – Bacias e unidades hidrográficas do Estado do Paraná
Fonte: Instituto Água e Terra (2022)

A Lei Estadual nº 12.276/99, instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, alinhada aos fundamentos e objetivos da PNRH. Como instrumentos da política foi definido o Plano Estadual de Recursos Hídricos, além dos outros cinco instrumentos já definidos em âmbito federal. Os CBHs do estado foram estabelecidos com base nas 12 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), cujo processo de criação se deu em diferentes momentos. Atualmente, o Estado conta com todas as UGRHI implementadas, sendo a última delas instituída no segundo semestre de 2024, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Características das UGRHIs

Unidade hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Rio principal	Principais características	Maiores demandas
Litorânea	Litorânea	Rio Guaraqueçaba	Engloba as áreas costeiras e seus respectivos cursos d'água, que desagüam diretamente no Oceano Atlântico.	Abastecimento público e agricultura.
Itararé, Cinzas, Paranapanema 1 e Paranapanema 2	Itararé, Cinzas, Paranapanema 1 e Paranapanema 2	Rio das Cinzas	Abrange integralmente as áreas dos rios Cinzas e Itararé em território paranaense, assim como as do Paranapanema 1 e 2, importantes afluentes do Rio Paranapanema.	Indústria e abastecimento público.

Fonte: adaptado de Lima (2024)

Tabela 1 – Continuação...

Unidade hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Rio principal	Principais características	Maiores demandas
Pirapó, Paranapanema 3 e Paranapanema 4	Pirapó, Paranapanema 3 e Paranapanema 4	Rio Pirapó	Afluentes do Rio Paranapanema	Abastecimento público e agricultura.
Piquiri e Paraná 2	Rio Piquiri e Paraná 2	Rio Piquiri	Possui ampla extensão territorial e relevante importância econômica.	Abastecimento público, agropecuária e indústria.
Paraná 3	Paraná 3	Rio Paraná	Uma das áreas mais estratégicas para o estado, especialmente em termos de geração de energia hidrelétrica.	Abastecimento público e pecuária.
Alto Tibagi	Alto Tibagi	Rio Tibagi	Engloba a Bacia do Alto Tibagi, desde as nascentes do Rio Tibagi até a jusante da foz do Ribeirão das Antas, no município de Curiúva.	Indústria, abastecimento público e agricultura.
Baixo Tibagi	Baixo Tibagi	Rio Tibagi	Abarca a continuidade da bacia do Rio Tibagi até a sua foz no Ribeirão das Antas.	Indústria, abastecimento público e agricultura.
Alto Ivaí	Alto Ivaí	Rio Ivaí	Abrange a Bacia do Alto Ivaí, desde as nascentes do Rio Ivaí até a foz do Ribeirão Marialva, no município de Floresta.	Abastecimento público e agricultura.
Baixo Ivaí e Paraná 1	Baixo Ivaí e Paraná 1	Rio Ivaí e Paraná	Cobre a Bacia do Baixo Ivaí a partir do município de Floresta e inclui, ainda, toda a Bacia do Paraná 1.	Abastecimento público e agricultura.
Alto Iguaçu, afluentes do Rio Negro e do Rio Ribeira	Rio Ribeira e do Iguaçu	Rio Iguaçu	Abrange as áreas mais elevadas e as nascentes do rio, incluindo toda a Bacia do Ribeira em território paranaense e a Bacia do Rio Iguaçu até a confluência com o Rio Negro, em São Mateus do Sul.	Abastecimento público e indústria.
Afluentes do Médio Iguaçu	Rio Iguaçu	Rio Iguaçu	Concentra-se em uma região intermediária, abrangendo a Bacia do Rio Iguaçu desde a confluência com o Rio Negro, em São Mateus do Sul, até a foz do Rio Jordão, em Foz do Jordão.	Indústria, abastecimento público e agricultura.
Afluentes do Baixo Iguaçu	Rio Iguaçu	Rio Iguaçu	Cobre a parte final da bacia, próximo à sua foz, abrangendo a Bacia do Rio Iguaçu desde a foz do Rio Jordão até sua foz no Rio Paraná.	Abastecimento público, dessedentação de animais e indústria.

Fonte: adaptado de Lima (2024)

O Estado do Paraná foi escolhido como estudo de caso por representar um contexto no qual o modelo de gestão por bacia encontra-se formalmente estabelecido em todo o território, permitindo

analisar como a governança descentralizada se materializa ao longo do tempo em diferentes UGRHIs. Ademais, o estado apresenta bacias com distintos níveis de pressão antrópica e capacidades institucionais, permitindo a aplicação da abordagem socio-hidrológica na interpretação das trajetórias de governança sob diferentes condições, enriquecendo a análise.

As informações foram sistematizadas previamente em Lima (2024) considerando sua composição, funcionamento e o grau de implementação dos instrumentos de gestão, a partir da reconstrução histórica dos comitês, e da identificação dos marcos institucionais relevantes em cada CBH.

ii. Abordagem socio-hidrológica aplicada

Foi realizada uma análise da evolução institucional da governança de recursos hídricos no estado do Paraná, partindo-se de dois pressupostos socio-hidrológicos: (i) de que os sistemas de gestão constituem parte do chamado sistema água-sociedade proposta por Sivapalan et al. (2012) e que (ii) a trajetória é moldada por interações dinâmicas entre processos hidrológicos e decisões institucionais e outras respostas sociais (Sivapalan & Blöschl, 2015; Almeida, 2024).

O método baseia-se na ideia de linha do tempo com o intuito de avaliar como as diferentes dimensões (governança, hidrologia, socioeconomia) do sistema de gestão se desenvolveram ao longo dos anos e, se produziram ou não mudanças significativas no próprio sistema. Assim, os marcos temporais permitem encadear marcos normativos, eventos institucionais, implementação de instrumentos de gestão e transformações socioeconômicas, sendo então possível verificar a existência de padrões de evolução conjunta das interfaces integradoras do sistema e momentos críticos na governança da água.

Essa adaptação implica em realocar o foco para os processos institucionais e decisórios, além somente das variáveis apenas hidrológicas, mantendo, contudo, o princípio central da socio-hidrologia: a interpretação da gestão de recursos hídricos como um processo histórico e dinâmico, marcado por retroalimentações entre sociedade, instituições e sistema hídrico (Almeida, 2024).

iii. Procedimentos de análise

A análise foi realizada com base na sistematização das informações realizadas por Lima (2024) sob a perspectiva da socio-hidrologia proposto por Almeida (2024).

Os procedimentos foram estruturados a partir da construção de linhas do tempo socio-hidrológicas para cada UGRHI do Estado do Paraná, integrando quatro dimensões principais: (i) criação e evolução dos Comitês de Bacia Hidrográfica; (ii) implementação dos instrumentos de gestão; (iii) marcos normativos relevantes em âmbito federal e estadual; e (iv) eventos socioeconômicos considerados relevantes para a dinâmica da gestão da água.

Foram realizadas comparações entre as diferentes UGRHIs e a análise temporal da evolução institucional e operacionalização da gestão, a partir do uso das informações organizadas cronologicamente (Lima, 2024), permitindo identificar a sequência de eventos institucionais e os intervalos temporais entre a criação dos CBHs e a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos. A análise comparativa foi conduzida com base (i) na presença ou ausência dos instrumentos de gestão, (ii) no tempo decorrido entre marcos institucionais, (iii) nas características territoriais das bacias e (iv) na configuração institucional dos colegiados.

Complementarmente, foi realizada uma análise institucional no contexto territorial de cada UGRHI, com base em informações relativas às características gerais das bacias, incluindo área, perfil econômico predominante, disponibilidade e demanda hídrica por setor, bem como a composição dos respectivos comitês (Instituto Água e Terra, 2026a). Esses elementos favoreceram a leitura integrada entre dimensões hidrológicas, socioeconômicas e de governança como proposto por Almeida et al. (2026). A partir desse cruzamento, buscou-se identificar padrões de evolução institucional e possíveis relações entre contexto hidrológico, perfil socioeconômico e dinâmica da governança. Os dados foram então interpretados à luz da abordagem socio-hidrológica, permitindo então reinterpretar os dados históricos sob uma perspectiva processual, enfatizando a coevolução entre os instrumentos de gestão, a dinâmica institucional e as características das bacias hidrográficas, análise esta, inédita no cenário nacional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção serão apresentados os resultados obtidos da análise socio-hidrológica sob a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos nos CBHs do Estado do Paraná.

i. Panorama geral e trajetória institucional dos CBHs no Paraná

A estruturação da política hídrica organizada no Estado do Paraná teve início na década de 90, com a aprovação da Portaria SUREHMA nº 20, de 12 de maio de 1991, que configurou a primeira ação institucional de gestão das águas Instituto Água e Terra (2026a). Complementarmente à PNRH, a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH-PR) – Lei Estadual n.º 12.726/1999 –, estabeleceu o arcabouço legal necessário para a criação dos comitês e para a implementação da gestão participativa no estado (Paraná, 1999). A Figura 3 sintetiza os principais marcos relacionados à gestão de recursos hídricos no Paraná, com o olhar voltado à criação dos comitês de bacia hidrográfica.

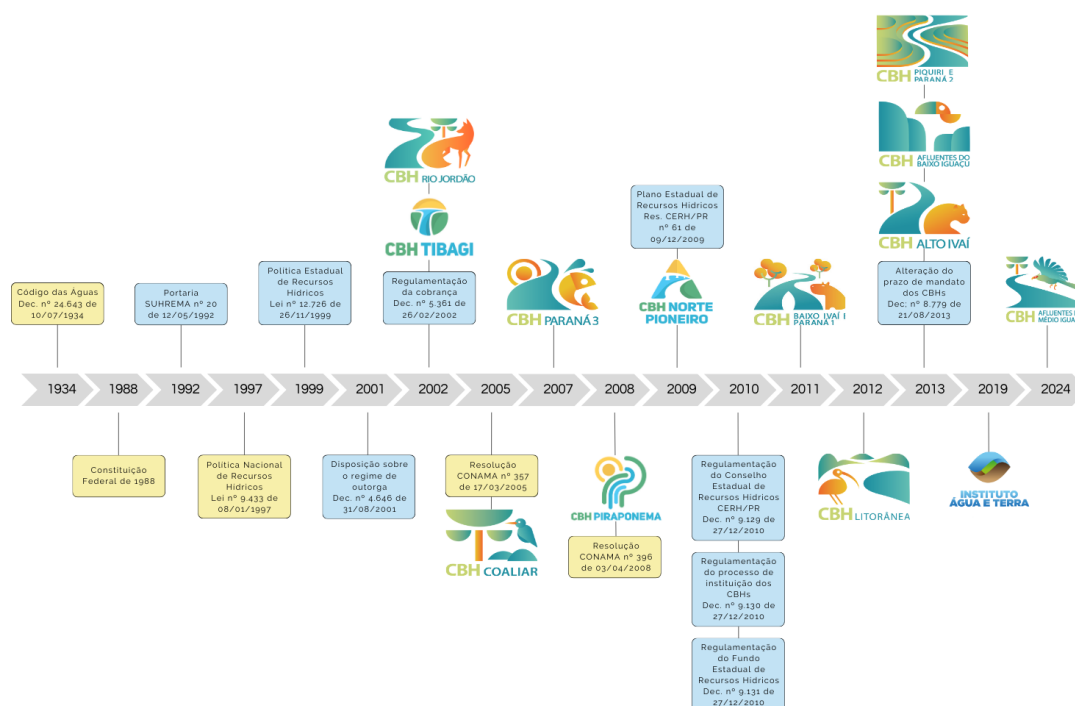


Figura 3 – Marcos institucionais da implementação da gestão dos recursos hídricos no Estado do Paraná

Fonte: Adaptado de Lima (2024)

O início da mobilização institucional no estado do Paraná aconteceu em 2002, com a criação de dois comitês: o CBH do Rio Jordão e o CBH do Rio Tibagi. Até o final dos anos 2000, foram criados mais quatro comitês, sendo o CBH COALIAR em 2005, o CBH Paraná 3 em 2007, e os CBHs Pirapონema e Norte Pioneiro em 2008 e 2009, respectivamente. Posteriormente, houve um momento de intensa mudança, com a criação de outros cinco comitês, entre os anos de 2011 e 2013, sendo CBH Baixo Ivaí – Paraná 1 em 2011, CBH Litorânea em 2012 e CBHs Alto Ivaí, Afluentes do Baixo Iguaçu e Piquiri – Paraná 2 em 2013. Em 2024, o estado completou seu arranjo institucional, com a criação do último comitê faltando, o CBH dos Afluentes do Médio Iguaçu. Essa dinâmica aproximou a tomada de decisão nas realidades locais de cada bacia, apesar das assimtrias temporais evidenciadas (Lima, 2024; Instituto gua e Terra, 2026a).

A consolidação dos CBHs no Paraná foi um processo gradual, marcado por avanços e retrocessos ao longo do tempo (Lima, 2024). Um marco importante nesse percurso ocorreu em 2017, com a adesão ao Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (Procomits), da Agência Nacional de águas e Saneamento Básico (ANA). A iniciativa trouxe maior regularidade às reuniões, foco no cumprimento de metas e a criação ou reativação de câmaras técnicas. Ela representa um ponto de inflexão ao introduzir mecanismos de acompanhamento e avaliação que consolidaram a organização institucional dos CBHs no Estado (Agência Nacional de guas, 2022; Instituto gua e Terra, 2026a). Posteriormente, em 2019, a criação do Instituto gua e Terra (IAT), assumindo as funções de Agência de Bacia e Secretaria Executiva, reforçou essa retomada. O instituto passou a promover capacitações, acompanhamento e suporte mais aproximado e direto aos colegiados. A partir de 2020, motivados sobretudo pela pandemia da COVID19, iniciou-se a adoção de reuniões colegiadas virtuais, o que oportunizou a diversos comitês maior regularidade das reuniões, facilitando a participação de

seus membros e intensificando o engajamento nas discussões e na tomada de decisões (Lima, 2024; Instituto Água e Terra, 2026a).

No trabalho de Lima (2024) foram criadas linhas do tempo para cada uma das UGRHs destacando os principais marcos para cada CBH. A Figura 4, representa a linha do tempo para o CBH do Tibagi, primeiro a ser criado no estado. As demais linhas do tempo encontram-se no material suplementar (Figura S1 a Figura S11) e subsidiam as discussões descritas nesse artigo.

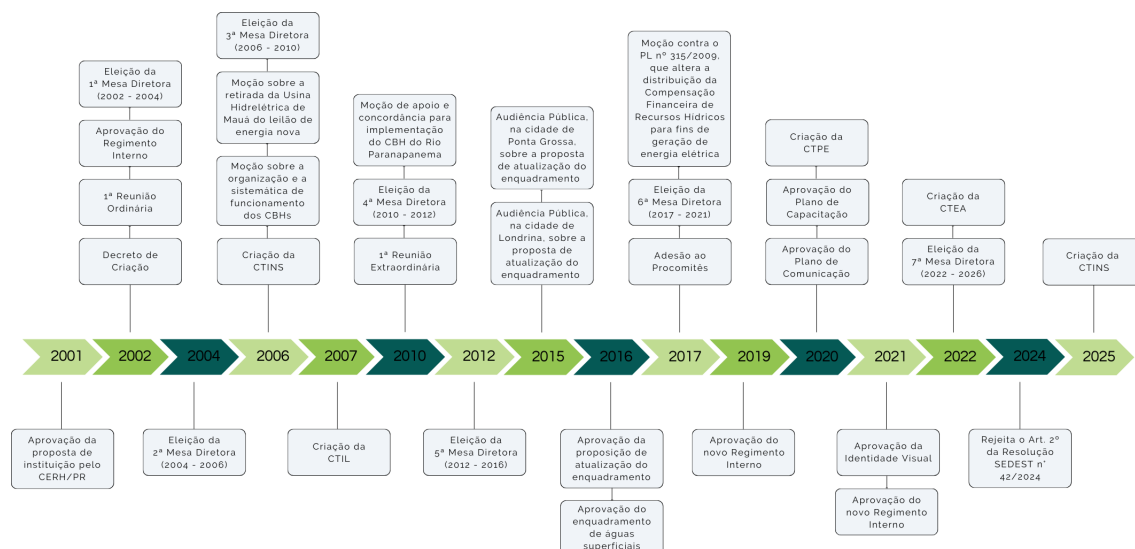


Figura 4 - Linha do tempo do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi

Fonte: Adaptado de Lima (2024)

O CBH do Rio Tibagi passou por intervalos temporais significativos ao longo de sua história (Figura 4). Observa-se, por exemplo, um período de três anos (2007 a 2010) sem atividades registradas. Além disso, alguns processos apresentaram lapsos temporais menos evidentes, mas igualmente relevantes, como a elaboração e aprovação do Plano de Bacia e do Enquadramento, iniciados em 2012, cuja audiência pública ocorreu apenas em 2015, com aprovação formal do enquadramento em 2016. Situação semelhante pode ser observada também em outros comitês.

Em determinados casos, os períodos de inatividade foram ainda mais prolongados. No CBH do Piquiri e Paraná 2 (Figura S10) identifica-se um intervalo de nove anos de inação – entre 2013 e 2021. Padrão semelhante é verificado no CBH Alto Ivaí (Figura S8) e no CBH Baixo Iguaçu (Figura S9), ambos com oito anos sem atividades – entre 2014-2021 e 2013-2020, respectivamente. Esses intervalos evidenciam que a formalização jurídica, por si só, não garante o funcionamento contínuo de diversos comitês, que enfrentaram ao longo do tempo dificuldades operacionais e institucionais, resultando em longos períodos de inatividade (Lima, 2024). Em alguns casos, como no CBH Alto Ivaí (Figura S8), a eleição da primeira mesa diretora demorou anos; em outros, como o do Paraná 3 (Figura S3), houve prorrogação de mandatos em razão do baixo engajamento dos representantes. Em diversas situações, a retomada das atividades foi impulsionada por ações de reestruturação, capacitação e reorganização administrativa, mostrando que a governança em nível de bacia depende de estímulos contínuos (Lima, 2024).

Em suma, a trajetória dos Comitês de Bacia Hidrográfica no Paraná mostra que a construção de uma gestão descentralizada e participativa é um processo gradual, marcado por avanços institucionais e desafios persistentes. Entende-se também que esta realidade não é exclusiva apenas do estado paranaense, mas recorrente em diversos outros estados e regiões do Brasil.

ii. Grau de implementação dos instrumentos e desafios de operacionalização

Ainda que os comitês de bacia estejam formalmente instituídos e em funcionamento regular, os instrumentos responsáveis por orientar tecnicamente suas deliberações encontram-se insuficientemente consolidados ou, ainda, inexistentes ou inoperantes em diferentes condições. Assim, a análise do grau de implementação dos instrumentos de gestão nos CBHs do Paraná fornece um panorama de como a governança hídrica vem se configurando. A Tabela 2 sumariza o nível de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos nos CBHs paranaenses. É possível observar, corroborando com Lima (2024), que o processo de consolidação institucional dos colegiados

se deu de forma mais célere do que a implementação dos instrumentos previstos nas políticas nacional e estadual de recursos hídricos.

Tabela 2 – Status de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos nos CBHs do Estado do Paraná

CBH	DATA	DECRETO DE CRIAÇÃO	RESOLUÇÃO CERH-PR – INSTITUIÇÃO	PLANO DE BACIA	ENQUADRAMENTO	COBRANÇA
Afluentes do Baixo Iguaçu	10 de setembro	8.923/2013	nº 74/2012	Contratar	Não	Não
Afluentes do Médio Iguaçu	10 de julho	6.639/2024	nº 26/2002	Contratar	Não	Não
Alto Ivaí	04 de setembro	8.859/2013	nº 78/2012	Contratar	Não	Não
Baixo Ivaí e Paraná 1	19 de outubro	3.048/2011	nº 62/2010	Em andamento	Não	Não
COALIAR	13 de dezembro	5.878/2005	nº 02/2001	Concluído	Sim	Sim
Jordão	13 de junho	5.791/2002	nº 06/2001	Concluído	Não	Não
Litorânea	30 de agosto	5.759/2012	nº 64/2010	Concluído	Sim	Em andamento
Norte Pioneiro	22 de setembro	5.427/2009	nº 56/2008	Concluído	Sim	Não
Paraná 3	07 de agosto	1.245/2007	nº 13/2002	Concluído	Sim	Não
Piquiri e Paraná 2	10 de setembro	8.924/2013	nº 73/2012	Contratar	Não	Não
Piraponema	03 de março	2.245/2008	nº 55/2008	Concluído	Sim	Em andamento
Tibagi	13 de junho	5.790/2002	nº 05/2001	Concluído	Sim	Não

Fonte: Adaptado de Lima (2024)

Essa realidade torna-se particularmente evidente ao observar a situação dos Planos de Bacia, que constituem o principal instrumento de planejamento da gestão hídrica. Atualmente, apenas sete dos doze CBHs possuem plano aprovado, os quais: CBHs COALIAR, Litorânea, Norte Pioneiro, Paraná 3, Piraponema, Tibagi e Jordão. Apesar desse avanço, já se identifica a necessidade de atualização e revisão desses estudos e planejamentos, para que os diagnósticos, prognósticos e programas reflitam a realidade hídrica atual das bacias (Lima, 2024; Instituto Água e Terra, 2026a). Dessa maneira, os CBHs poderão, então, executar seus programas e metas de forma objetiva e realista, consolidando as ações na área de abrangência do comitê e desenvolvendo a cultura de pertencimento no local.

Também são evidenciadas outras situações. O CBH do Baixo Ivaí e Paraná 1 iniciou a elaboração de seu plano, mas não conseguiu concluí-lo ao longo do tempo, sendo interrompido em meados de 2015. Outros CBHs, por sua vez, como Afluentes do Baixo Iguaçu, Afluentes do Médio Iguaçu, Alto Ivaí e Piquiri e Paraná 2, ainda não possuem nenhum Plano de Bacia elaborado, o que significa que deliberam sem dispor do principal referencial técnico que deveria estruturar suas decisões (Instituto Água e Terra, 2026a, 2026b, 2026c, 2026e, 2026i), gerando, potencialmente, maiores incertezas e falta de informações precisas nos processos de tomada de decisão.

Embora tenha ocorrido o impulso inicial nos anos 2000, seguido de outros avanços entre 2011 e 2013 na criação dos CBHs e consolidação da gestão descentralizada (Figura 3), o mesmo não ocorreu no âmbito da implementação dos instrumentos (Figura S1 a S11 e Tabela 1). Apesar de sua existência, as instâncias deliberativas pouco avançaram na elaboração e efetivação de seus Planos de Bacia, fazendo com que diversos CBHs permanecessem por anos sem metas progressivas e um planejamento adequado. Essa descontinuidade fragilizou a capacidade dos colegiados de orientar diversas ações (Lima, 2024). Os fatores que podem ter contribuído para esse cenário são diversos, desde falta de direcionamento hierárquico na condução dos CBHs, desconhecimento sobre recursos hídricos dos participantes dos

comitês, desmotivação e/ou desinteresse, falta de tempo, entre outras razões, que não são exclusivas desta época, mas que continuam perdurando atualmente.

Nota-se, portanto, que o tempo de existência de um CBH não garante, por si só, o avanço na implementação dos seus instrumentos de gestão e nem a melhoria efetiva dos recursos hídricos, conforme conclusão também destacada em Almeida (2024). O CBH Jordão ilustra de forma clara essa realidade, uma vez que foi o segundo comitê instituído no estado – em 2002 –, com início da elaboração do Plano de Bacia somente em 2012, mas sendo o mesmo aprovado só em 2024, ou seja, um tempo processual de 22 anos para a aprovação do primeiro instrumento. Em contrapartida, o CBH Litorânea, um dos mais recentes (instituído em 2012), aprovou seu Plano de Bacia e Enquadramento em 2019, um tempo processual de 7 anos para aprovação de dois instrumentos. Desde então, o CBH avançou significativamente nas discussões sobre os mecanismos de cobrança pelo uso da água, tendo-os já aprovados no âmbito do colegiado, restando apenas a deliberação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Lima, 2024; Instituto Água e Terra, 2026j). Observa-se que esse comitê demonstrou maior constância e eficácia ao discutir o enquadramento de corpos d'água no âmbito das câmaras técnicas e plenárias do CBH. As discussões foram norteadas na busca em respeitar a vocação de proteção ambiental da bacia, ao mesmo tempo que foram propostas metas realísticas para os rios que cruzam áreas urbanas e apresentam desafios técnicos e financeiros para alcançar melhoria da qualidade da água.

O enquadramento dos corpos d'água nos CBHs do Paraná apresenta um grau inferior de implementação em comparação aos Planos de Bacia, constituindo um dos principais pontos de fragilidade da gestão das águas no estado. Em muitas bacias, o instrumento inexistente ou encontra-se desatualizado, não acompanhando as transformações ocorridas nos padrões de usos da água, ocupação do solo e qualidade da água ao longo dos anos (Lima, 2024). Essa lacuna compromete diretamente sua função orientadora sobre a outorga de direito de uso da água e de planejamento, visto que esse instrumento classifica os corpos hídricos conforme o seu uso preponderante e busca direcionar mecanismos de melhoria dos padrões de qualidade dos rios. Consequentemente, o controle da poluição fica fragilizado, uma vez que não se sabe “o que temos”, nem “onde queremos” chegar.

No conjunto dos sete comitês que já contavam com Plano de Bacia aprovado, o CBH Paraná 3 foi o único que permaneceu com enquadramento pendente. Essa condição foi superada em março de 2026, com a aprovação do instrumento pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, após um extenso período de discussão e análise (Lima, 2024; Paraná, 2026). Nos demais casos em que o enquadramento não foi formalizado, os trechos de rios considerados não enquadrados permanecem, por padrão, classificados como Classe 2, conforme estabelece a Portaria SUREHMA nº 20/1992, posteriormente retificadas pelas prerrogativas da Resolução CONAMA nº 357/2005. Essa classificação pressupõe que as águas possam atender a usos múltiplos, como abastecimento público após tratamento convencional, proteção da vida aquática e irrigação, desde que respeitados os parâmetros de qualidade definidos na norma (Brasil, 2005). Entretanto, essa classificação automática não corresponde, necessariamente, à realidade dos corpos hídricos paranaenses. Em bacias como Piquiri e Paraná 2, a presença de atividades industriais, urbanas e agrícolas em áreas consideradas críticas, do ponto de vista ambiental, demonstra pressões significativas adicionais sobre a qualidade da água (Lima, 2024). A ausência de enquadramento específico impede a definição de metas compatíveis com essa realidade e limita a capacidade de controle da poluição e de recuperação dos cursos d'água.

Essa preocupação com a melhoria da qualidade dos corpos hídricos não é recente no âmbito estadual. Há anos, o próprio Conselho Estadual de Recursos Hídricos, por meio da Resolução CERH nº 101/2017, já estabelecia como diretriz de planejamento até 2040, a recomendação da não existência de mais corpos hídricos enquadrados como Classe 4 no estado (Paraná, 2017). O fato dessa orientação constar em norma antiga demonstra a necessidade de avançar no enquadramento e na melhoria da qualidade das águas já é reconhecida institucionalmente há bastante tempo. Ainda assim, a permanência de trechos sem enquadramento adequado evidencia que esse desafio persiste e que a implementação do instrumento não acompanhou, no mesmo ritmo, a preocupação normativa. Conforme destacado por Sivapalan & Blöschl (2015), é esperado um longo período de tempo para que a mudança em normas e leis se reflitam na mudança de comportamento da sociedade e por sua vez numa mudança nas características hidrológicas decorrente da mesma.

No que se refere à cobrança pelo uso dos recursos hídricos, o cenário paranaense começa a demonstrar sinais mais claros de maturidade institucional em alguns CBHs, ainda que de forma desigual no cenário geral. O CBH COALIAR destaca-se como o único comitê que possui o instrumento da cobrança implementada (Tabela 1). Além disso, esse é o único CBH que possui todos os instrumentos de gestão implementados, o que evidencia um grau mais elevado de consolidação técnica, organizacional e deliberativa (Lima, 2024; Instituto Água e Terra, 2026d), sendo um modelo de referência a ser alcançado.

Contudo, mesmo esse CBH engajado, também demonstra períodos de estagnação significativa da governança instalada, sendo que suas deliberações e aprovações não necessariamente se refletiram em melhorias quali-quantitativas na bacia do Alto Iguaçu ao longo do tempo. Ademais, outros comitês já avançaram de maneira significativa na aprovação dos mecanismos de cobrança no âmbito dos respectivos colegiados, como é o caso dos CBHs Litorânea e Piraponema, restando apenas a deliberação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos para que a arrecadação possa ser iniciada (Instituto Água e Terra, 2026j, 2026i).

Esse movimento revela um aspecto importante da gestão hídrica no estado: o avanço na implementação dos instrumentos não está necessariamente associado ao tempo de existência do comitê, mas sim ao grau de maturidade institucional alcançado pelo colegiado (Lima, 2024). Isso significa que muito além de um CBH ter regras claras, sistemas de controle operacionais e mecanismos de fiscalização efetivos, é fundamental que haja a conversão, de fato, das decisões tomadas em âmbito colegiado nos resultados efetivos na bacia hidrográfica. O CBH Litorânea, por exemplo, como já mencionado, em poucos anos de funcionamento conseguiu estruturar seu Plano de Bacia, avançar nas discussões sobre enquadramento e conduzir de forma consistente o debate técnico e institucional necessário para aprovar os mecanismos de cobrança. Trata-se de um ritmo de consolidação muito superior ao observado em comitês mais antigos, que ainda não conseguiram avançar nessas etapas (Instituto Água e Terra, 2026j). Portanto, fatores como engajamento dos membros, organização interna, apoio técnico da secretaria executiva, regularidade das reuniões e clareza sobre o papel deliberativo do colegiado são determinantes para que o comitê consiga transformar sua existência em efetiva capacidade de gestão (Lima, 2024).

Apesar desses avanços pontuais, a maior parte dos CBHs do estado ainda não implantou a cobrança. Ações têm sido executadas pela Secretaria Executiva do estado para dar suporte a esses CBHs para o desenvolvimento dos estudos apropriados do instrumento da cobrança. Contudo, a falta dele implica na ausência de recursos financeiros próprios das bacias, inviabilizando os estudos, projetos e ações priorizadas convertidas para a área de abrangência do comitê. Essa limitação financeira reduz a autonomia dos colegiados e dificulta a concretização das decisões tomadas, mantendo muitos comitês em uma condição predominantemente deliberativa, mas com baixa capacidade executiva (Lima, 2024; Instituto Água e Terra, 2026a).

Quanto aos sistemas de informação, o estado conta com uma estrutura única de gestão de dados, representada pelo Sistema de Informações para Gestão Ambiental e Recursos Hídricos – SIGARH. Esse sistema foi concebido para concentrar, organizar e disponibilizar as informações necessárias à gestão dos recursos hídricos, servindo como base técnica para a atuação dos CBHs, dos órgãos gestores e da sociedade (Agência Nacional de Águas, 2020; Instituto Água e Terra, 2026a). O SIGARH, entretanto, encontra-se em processo contínuo de atualização e aprimoramento, ainda apresentando lacunas que dificultam que ele cumpra plenamente seu papel como ferramenta estruturante da gestão hídrica (Instituto Água e Terra, 2020). A necessidade de integração de bases de dados, a atualização permanente das informações e o aprimoramento de funcionalidades ainda representam desafios para que o sistema atenda, de forma completa, às demandas técnicas dos colegiados (Instituto Água e Terra, 2020; Lima, 2024). Contudo, apesar dessas limitações, uma parcela significativa dos dados encontra-se disponível no sítio eletrônico do Instituto Água e Terra, permitindo acesso a informações que subsidiam as discussões técnicas e as decisões no âmbito dos CBHs (Instituto Água e Terra, 2026a).

Cabe destacar que, nas bacias que ainda não dispõem de Plano de Bacia, diversas informações indispensáveis não estão disponíveis, pois não houve a elaboração de um diagnóstico que permita compreender, de maneira consolidada, a realidade hídrica dessas áreas. Portanto, o desafio atual não se restringe ao aprimoramento do sistema de informações existente, mas envolve, sobretudo, a produção e a organização do conhecimento técnico sobre as bacias, condição indispensável para alimentar o SIGARH com dados qualificados e permitir que ele cumpra, de fato, sua função de suporte à governança das águas no estado.

Em síntese, embora os CBHs paranaenses estejam formalmente estruturados e apresentem maior regularidade de funcionamento, a ausência, a incompletude ou a desatualização dos instrumentos de gestão ainda constitui um dos principais limitadores para que esses colegiados exerçam plenamente o papel deliberativo que lhes é atribuído pela legislação.

iii. Dimensões territoriais, composição e dinâmicas socio-hidrológicas

A Figura 5 ilustra a caracterização socio-hidrológica sintética da Bacia do Rio Tibagi. Podem ser observadas uma integração das informações territoriais, hidrológicas e institucionais, com a demanda hídrica por setor, a composição do comitê em questão de segmento e gênero, e a logo escolhida pelo

próprio CBH. De forma similar, no material suplementar, da Figura S12 a Figura S21 são apresentadas as mesmas informações para as demais UGRHs.

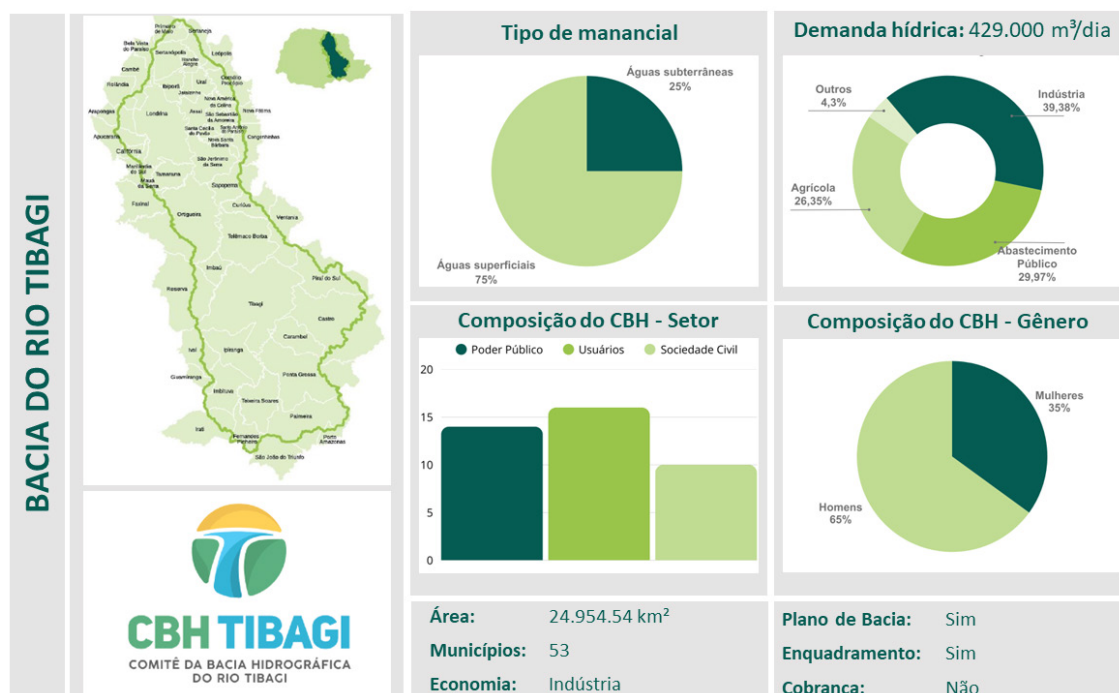


Figura 5 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Rio Tibagi

Fonte: adaptado de Lima (2024)

A Bacia do Tibagi é a terceira maior do estado, com aproximadamente 25 milhões de km², abrangendo 53 municípios, o que pode representar maior complexidade na governança. Foi uma das primeiras bacias a ter um CBH implementado, com uma disponibilidade hídrica majoritariamente de origem superficial (75%), similarmente às demais bacias do estado (Figura S12 a Figura S21). Atualmente, este CBH possui dois instrumentos de gestão implementados (Tabela 1). A Bacia do Jordão, sua irmã de criação (ambas criadas em 13 de junho de 2002), apesar de significativamente menor (5 mil km²) contemplando apenas 6 municípios, possui apenas um instrumento implementado, muito recentemente (em 2024). Embora tenham sido criadas juntamente, os avanços e tempos processuais de ambos os comitês são distintos. Isso evidencia que nem sempre ter um CBH e uma área menor são suficientes para o bom avanço na implementação dos instrumentos, indicando que de fato isso depende do engajamento e da convergência das visões e decisões no âmbito do comitê e de seus integrantes.

Embora os CBHs detenham atribuições deliberativas sobre os instrumentos, a efetividade na implementação depende da articulação com os órgãos gestores e da capacidade institucional instalada. A simples aprovação de planos, propostas de enquadramento ou diretrizes para outorga e cobrança nem sempre se traduz em ações concretas, em razão de limitações técnicas, administrativas ou financeiras enfrentadas (Lima, 2024). Essa dissociação entre deliberação e execução reforça a necessidade de compreender os CBHs não apenas como fóruns decisórios, mas como parte de um arranjo institucional mais amplo, no qual diferentes níveis de governança precisam atuar de forma coordenada (Almeida, 2024). Sob a ótica socio-hidrológica, essa lacuna evidencia que os instrumentos de gestão constituem respostas institucionais às pressões exercidas sobre o sistema hídrico, mas sua materialização depende de processos contínuos de aprendizado, coordenação interinstitucional e legitimação social (Bitencourt & Fernandes, 2021; Almeida, 2024; Almeida & Fernandes, 2025). Assim, a atuação dos CBHs deve ser interpretada como elemento central, porém não exclusivo, na cadeia de implementação das políticas de recursos hídricos. O fator humano mostra-se crucial.

Sobre a composição do CBH Tibagi (Figura 5) é possível observar que a maior parte dos representantes é do setor usuário, seguidos pelo poder público e sociedade civil. Em todos os CBHs, a sociedade civil é o que tem menos representantes (Figura S12 a Figura S21), apesar do Decreto Estadual nº 9.130/2010 definir que a composição dos CBHs deve observar os limites de até dois quintos de representantes do poder público, até dois quintos de representantes dos usuários e, no mínimo, um quinto de representantes da sociedade civil. Tal proposição é feita de regramento, direcionando a

tomada de decisão, majoritariamente aos usuários e poder público, que tendem a ter interesses mais específicos sobre a temática de recursos hídricos, sobretudo, quanto às outorgas e cobrança. Em relação à composição das mesas diretoras, percebe-se um padrão recorrente: a baixa presença do Poder Público em cargos de liderança. Em diversos comitês, a presidência e a vice-presidência são ocupadas predominantemente por representantes dos Usuários ou da Sociedade Civil, mesmo quando o Poder Público detém número expressivo de cadeiras no plenário. Além disso, as evidências mostram que os representantes do poder público tendem a participar menos das reuniões, em geral, revelando que embora esteja representado a atuação do segmento é limitada (Lima, 2024; Instituto Água e Terra, 2026b, 2026c, 2026d, 2026e, 2026f, 2026g, 2026h, 2026i, 2026j, 2026k, 2026l, 2026m).

O segmento do Poder Público ocupa posição estratégica nos comitês, uma vez que reúne, em regra, maior domínio sobre os marcos normativos, os instrumentos de gestão e os trâmites administrativos necessários à materialização das decisões do colegiado. Ainda assim, esse potencial nem sempre se converte em protagonismo efetivo. A rotatividade frequente dos representantes, o acúmulo de atribuições institucionais e, por vezes, a compreensão limitada acerca do caráter deliberativo do CBH fragilizam sua atuação (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2015; Banco Mundial, 2018; Lima, 2024). Quando isso ocorre, o comitê perde parte da sua capacidade de articulação com os responsáveis por transformar deliberações em ações concretas no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

Os usuários de recursos hídricos, por sua vez, costumam demonstrar maior engajamento quando os temas em debate impactam diretamente suas atividades, como ocorre em discussões sobre outorgas, enquadramento ou cobrança pelo uso da água. Sua participação qualifica os debates, na medida em que incorpora a dimensão prática dos usos da água e a percepção concreta dos conflitos existentes na bacia (Agência Nacional de Águas, 2026b; Instituto Água e Terra, 2026c, 2026d, 2026e, 2026f, 2026g, 2026h, 2026i, 2026j, 2026k, 2026l, 2026m). Contudo, quando o comitê não avança na gestão dos recursos hídricos, o interesse desse segmento tende a diminuir, enfraquecendo a densidade das discussões e reduzindo o dinamismo do colegiado.

A sociedade civil, por sua vez, exerce papel decisivo na legitimação democrática das decisões do comitê ao incorporar ao debate as percepções, demandas e conhecimentos construídos no próprio território da bacia, especialmente aqueles relacionados à conservação ambiental, à qualidade de vida e ao uso sustentável da água (Jacobi, 2010). Composta por organizações locais, entidades diversas e instituições de ensino e pesquisa, sua participação contribui para aproximar as discussões técnicas da realidade vivenciada na bacia hidrográfica (Instituto Água e Terra, 2026a). O fortalecimento dessa atuação depende da valorização do conhecimento produzido localmente e de ações contínuas que favoreçam a conexão entre os temas debatidos e as situações concretas do território, promovendo uma participação cada vez mais qualificada e efetiva no processo deliberativo.

A composição tripartite busca, portanto, garantir a pluralidade de perspectivas e o equilíbrio de interesses (Agência Nacional de Águas, 2023). Entretanto, na prática, observa-se que o grau de participação e envolvimento varia significativamente entre os segmentos e entre os próprios comitês. Problemas recorrentes como ausência de quórum, baixa participação dos segmentos e pautas pouco atrativas estão associados, em grande parte, à limitada compreensão sobre a gestão de recursos hídricos, o papel do CBH e sobre a relevância dos instrumentos de gestão (Lima, 2024). Isso indica que a participação formal não necessariamente se traduz em participação ativa e qualificada.

Em relação às questões de composição de gênero dos representantes, a análise histórica revela uma persistente sub-representação feminina nas mesas diretoras. O Comitê com maior representatividade feminina é a do COALIAR, sendo de 44% dos seus membros (Figura S13). E, além disso, quando há participação feminino, essa raramente se traduz em cargos de liderança. Há registros de comitês que, ao longo de vários mandatos, tiveram mesas diretoras exclusivamente masculinas, sendo muito recentes e pontuais os casos em que mulheres ocuparam funções como presidência ou vice-presidência. Essa constatação evidencia que a questão de gênero não se restringe à ocupação de cadeiras, mas está diretamente relacionada ao acesso aos espaços de decisão dentro do colegiado (Lima, 2024).

A regularização das reuniões, a capacitação de membros e o suporte do IAT fortaleceram o funcionamento dos colegiados, mas a limitada participação do Poder Público em cargos de liderança, somada à baixa presença desse segmento nas reuniões e à sub-representação feminina tanto nas mesas diretoras quanto na própria composição dos CBHs, evidencia barreiras estruturais e culturais. Esses fatores reforçam que a consolidação dos comitês depende de fatores que vão além dos marcos legais, como o fortalecimento institucional, o engajamento efetivo de todos os atores, o acesso aos recursos financeiros e a promoção de maior equidade de gênero. A consolidação de uma gestão efetivamente participativa e descentralizada exige que a inclusão dos diferentes segmentos vá além da representação formal, garantindo condições equitativas de participação. Isso implica assegurar que informações técnicas sejam compartilhadas de forma acessível e compreensível, permitindo que todos

os membros, inclusive aqueles com menor domínio técnico, possam deliberar de maneira informada e influenciar as decisões tomadas. A participação pública contribui para a melhoria da gestão de recursos hídricos quando promove espaços de deliberação capazes de qualificar as decisões, fortalece o capital social e amplia a legitimidade institucional (Carr, 2015; Almeida, 2024).

As características físico-territoriais das bacias hidrográficas não se dissociam da configuração institucional de seus respectivos CBHs. A disponibilidade hídrica, a demanda por setor econômico e o perfil produtivo predominante em cada território revelam contextos distintos de pressão sobre o recurso, que se refletem, de maneira indireta, na composição e na dinâmica dos colegiados.

Na Bacia do Norte Pioneiro (Figura S16), a demanda pelo uso da água é majoritariamente do setor industrial (38%), sendo a proporção entre mananciais superficial e subterrânea similar (54% e 46%, respectivamente). O oposto ocorre na Bacia Hidrográfica Litorânea, em que 94% da disponibilidade hídrica é de fonte superficial e mais de 75% da demanda é destinada ao abastecimento público (Figura S18). A alta demanda hídrica para abastecimento público (75%) também é evidenciada na Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (Figura S13), já que esta é a bacia onde se localiza a capital do estado, Curitiba e a sua região metropolitana. Essas especificidades por território de bacia refletem tanto os aspectos físicos quanto socioeconômicos de cada realidade, evidenciando que a configuração demanda-disponibilidade hídrica está diretamente associada ao perfil produtivo, ao grau de urbanização e às características territoriais de cada UGRHI. Sob a perspectiva socio-hidrológica, tais diferenças indicam que as prioridades e os conflitos relacionados à gestão da água não são homogêneos, mas emergem da interação entre condições hidrológicas e dinâmicas sociais específicas, condicionando a atuação dos comitês e o ritmo de implementação dos instrumentos de gestão.

Dessa forma, considerando o CBH COALIAR como o único com todos os instrumentos implementados, isso pode estar relacionado ao fato de que é nessa bacia que se encontra a área mais densamente urbanizada do estado, exigindo então, uma articulação mais rápida. Assim, é possível garantir por meio do planejamento de recursos hídricos adequado, o atendimento ao uso preponderante da água, que nesse caso é para abastecimento público, mas sem causar prejuízos aos usos múltiplos. Os resultados na análise histórica também mostram que houve maiores ações de deliberação relacionados à outorga, enquadramento e planejamento, reforçando o papel do CBHs como um espaço de mediação de conflitos e priorização das ações.

Portanto, essa relação mostra que as respostas de governança são, em grande medida, reativas às alterações do sistema físico, configurando um padrão consistente com a abordagem socio-hidrológica, na qual mudanças no regime hidrológico retroalimentam processos decisórios e institucionais (Sivapalan et al., 2012). A composição dos CBHs, por sua vez, tende a refletir essas características, na medida em que setores economicamente predominantes apresentam maior propensão à participação quando os instrumentos de gestão impactam diretamente seus interesses. Uma boa governança da água se molda da estreita relação com as condições ambientais locais, sendo continuamente ajustada em função das necessidades emergentes da bacia. Observa-se, ainda, que a relação entre disponibilidade hídrica e demanda não se distribui de forma homogênea entre as UGRHIs, o que sugere diferentes níveis potenciais de pressão sobre os recursos hídricos. Sob a perspectiva socio-hidrológica, tais diferenças configuram contextos que podem influenciar o ritmo e a prioridade da implementação de instrumentos de gestão, ainda que essa relação não seja linear nem automática.

Outro elemento relevante refere-se à dimensão simbólica observada nas identidades visuais e representações gráficas dos CBHs. As logomarcas e elementos visuais associados aos comitês incorporam referências às características ambientais e produtivas das bacias, indicando que a construção institucional também envolve processos de reconhecimento territorial e identidade coletiva. Esse aspecto reforça a compreensão dos CBHs como estruturas socioinstitucionais que se constituem não apenas por normas formais, mas também por representações compartilhadas do território e de seus recursos.

Assim, a leitura socio-hidrológica realizada demonstra que a governança da água no Paraná se desenvolve em contextos hidrológicos e socioeconômicos heterogêneos, nos quais disponibilidade, demanda, perfil produtivo e composição institucional interagem e flutuam ao longo do tempo. Esses elementos reforçam a necessidade do olhar para a gestão de recursos hídricos como um sistema socio-hidrológico, onde as dimensões físicas e institucionais se encontram permanentemente articuladas e indissociadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora desenvolvido a partir da realidade dos Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado do Paraná, este estudo extrapola os limites do estudo de caso ao propor uma abordagem metodológica para a interpretação da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos sob a perspectiva da socio-

hidrologia. Ao integrar a reconstrução histórica da governança, a evolução temporal dos instrumentos de gestão e as características hidrológicas e territoriais das bacias, o método possibilita compreender a gestão de recursos hídricos como um processo dinâmico, histórico e evolutivo, superando análises predominantemente normativas ou centradas na verificação isolada da existência dos instrumentos. Essa perspectiva amplia as possibilidades de avaliação da governança da água ao incorporar a dimensão temporal e humana como elemento estruturante da análise institucional.

O levantamento realizado evidencia que os CBHs do Paraná apresentam trajetórias distintas de consolidação institucional, com variações significativas quanto ao ritmo de implantação dos instrumentos de gestão e à regularidade das atividades deliberativas. Esses achados reforçam a compreensão de que a governança da água não ocorre de forma linear, mas resulta de processos cumulativos e, por vezes, descontínuos, nos quais avanços institucionais podem ser seguidos por retrocessos ou longos intervalos de inércia administrativa. A integração dos CBHs à análise socio-hidrológica permite compreendê-los como componentes ativos dos ciclos de coevolução entre sociedade e sistema hídrico. As decisões tomadas no âmbito dos comitês influenciam o uso da água, a priorização de investimentos e a definição de critérios hidrológicos, ao mesmo tempo em que são condicionadas pelas respostas do sistema físico e pelas dinâmicas socioeconômicas da bacia. Nesse sentido, a governança das águas revela-se como um processo dinâmico, no qual dimensões físicas e institucionais interagem ao longo do tempo.

A utilização de linhas do tempo socio-hidrológicas associadas à análise integrada dos instrumentos de gestão permite identificar padrões de evolução institucional, períodos de estagnação, fatores de aceleração e trajetórias distintas de implementação da política hídrica, constituindo uma ferramenta complementar para o diagnóstico da governança das águas. Dessa forma, a metodologia oferece condições para a realização de estudos comparativos entre estados e regiões brasileiras, subsidiando a identificação de boas práticas, fragilidades institucionais e oportunidades de aperfeiçoamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

De forma mais ampla, os resultados indicam que o fortalecimento da gestão de recursos hídricos integrada e descentralizada depende não apenas da existência formal dos colegiados e dos instrumentos previstos, mas da consolidação de capacidades institucionais, da articulação entre níveis de governança e do engajamento dos diferentes segmentos representados nos comitês. As diferenças observadas entre as UGRHs evidenciam que a efetividade do modelo descentralizado é condicionada por fatores territoriais, institucionais e hidrológicos, que influenciam o ritmo e a profundidade da implementação dos instrumentos de gestão, além do fator humano intrinsecamente envolvido no processo.

Assim, ao propor essa leitura socio-hidrológica da evolução da governança de recursos hídricos no Paraná, este estudo expõe de forma clara a complexidade do modelo descentralizado brasileiro. Portanto, a consolidação desse modelo de gestão de recursos hídricos requer processos contínuos de aprendizagem institucional, coordenação interinstitucional e adaptação às dinâmicas ambientais e sociais que caracterizam cada bacia hidrográfica. O engajamento individual é crucial no processo.

Do ponto de vista teórico, essa abordagem não apenas auxilia na compreensão das interações entre sociedade e sistema hídrico em resposta a eventos hidrológicos, mas também para a interpretação da evolução institucional da governança da água. Além disso, a análise privilegiou a dimensão institucional da governança, especificamente nos CBHs do Estado do Paraná, não contemplando de forma aprofundada indicadores quantitativos hidrológicos e socioeconômicos ou os processos decisórios internos aos comitês. Essas limitações indicam oportunidades para o aprofundamento da abordagem proposta. Pesquisas futuras poderão aplicar essa abordagem a outras unidades da federação, comparar diferentes modelos estaduais de governança ou incorporar indicadores hidrológicos, ambientais e socioeconômicos mais detalhados, ampliando a compreensão sobre os processos de evolução conjunta entre sociedade, instituições e sistemas hídricos. Da mesma forma, a utilização de séries temporais mais longas e de indicadores de desempenho dos instrumentos de gestão poderá contribuir para avaliar de forma mais abrangente a efetividade da governança da água sob a perspectiva socio-hidrológica.

A aplicação dessa abordagem em diferentes contextos hidrológicos, institucionais e socioeconômicos poderá contribuir para a construção de um panorama nacional da evolução da gestão de recursos hídricos no Brasil, permitindo compreender como diferentes trajetórias institucionais influenciam a implementação dos instrumentos da PNRH. Assim, além de ampliar o campo de aplicação da socio-hidrologia no contexto brasileiro, o presente estudo estabelece bases metodológicas para futuras análises comparativas da governança da água, fortalecendo a produção científica nacional e oferecendo subsídios técnicos para o aprimoramento das políticas públicas de recursos hídricos.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho, por meio de apoio, incentivo ou compartilhamento de conhecimentos ao longo desta pesquisa, incluindo as instituições às quais estamos vinculados. Agradecemos ao Instituto Água e Terra (IAT) pela disponibilização das informações para a elaboração deste estudo. Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de pós doutorado e pela bolsa produtividade.

7. REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Águas – ANA. (2011). *O comitê de bacia hidrográfica: o que é e o que faz?* Brasília: ANA. Recuperado em 17 de agosto de 2023, de https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/6575
- Agência Nacional de Águas – ANA. (2013). *Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água* (68 p.). Brasília: ANA.
- Agência Nacional de Águas – ANA. (2020). *Enquadramento dos corpos d'água em classes* (57 p.). Brasília: ANA.
- Agência Nacional de Águas – ANA. (2022). *Conjuntura dos Recursos Hídricos Brasil 2021: Relatório Pleno* (132 p.). Brasília: ANA.
- Agência Nacional de Águas – ANA. (2023). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2023: Informe anual*. Brasília: ANA. Recuperado em 28 de outubro de 2024, de <https://www.snirh.gov.br/porta1/cenrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjunturainforme2023.pdf>
- Agência Nacional de Águas – ANA. (2025). *Conjuntura dos Recursos Hídricos Brasil 2024* (154 p.). Brasília: ANA.
- Almeida, C. C. (2024). *Water quality management, governance and socio-hydrology: strategies for an urban basin* (Tese de doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Almeida, C. C., & Fernandes, C. V. S. (2025). Governança e Qualidade da Água: reflexões sociohidrológicas sobre o enquadramento no Brasil. In *Anais XXVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Vitória. Porto Alegre: ABRHidro.
- Almeida, C. C., Fernandes, C. V. S., Detzel, D. H. M., Carr, G., & Blöschl, G. (2026). Water quality management and socio-hydrology strategies for an urban basin. *Hydrological Sciences Journal*, 71(6), 1052-1067. <https://doi.org/10.1080/02626667.2026.2629570>
- Almeida, C. C., Kissula, J. C. J., Carvalho, J. M., Ferreira, D. M., Coelho, M., Detzel, D. H. M., & Fernandes, C. V. S. (2025). Abordagem da socio-hidrologia para remoção de cargas orgânicas domésticas: uso de curvas de duração para aperfeiçoar a gestão da qualidade da água. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 30, e49. <https://doi.org/10.1590/2318-0331.302520250091>
- Almeida, C. C., Rigotti, J. A., Knapik, H. G., & Fernandes, C. V. S. (2024). Socio-hidrologia e gestão da qualidade da água em bacias urbanas: interfaces entre técnicas e instrumentos. In *Anais do XV Encontro Nacional de Águas Urbanas e V Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos*, Recife. Porto Alegre: ABRHidro.
- Banco Mundial – BIRD. (2018). *Diálogos para o aperfeiçoamento da Política e do Sistema de Recursos Hídricos no Brasil – Sumário Executivo*. Recuperado em 12 de janeiro de 2026, de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/436261564636208372/pdf/Sumario-Executivo.pdf>
- Bitencourt, C. C. A., & Fernandes, C. V. S. (2021). Sociohidrologia e Enquadramento de Corpos d'água: uma nova perspectiva para a sua compreensão. In *Anais do XXIV Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos*, Belo Horizonte. Porto Alegre: ABRHidro.
- Bitencourt, C. C. A., Fernandes, C. V. S., & Gallego, C. E. C. (2019a). Panorama do enquadramento no Brasil: uma reflexão crítica. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 16(9), e9. <https://doi.org/10.21168/rega.v16e9>
- Blair, P., & Buytaert, W. (2016). Socio-hydrological modelling: A review asking “why, what and how?”. *Hydrology and Earth System Sciences*, 20(1), 443-478. <https://doi.org/10.5194/hess-20-443-2016>
- Brasil. (1997). Lei Federal 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. (2005). Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Carr, G., Barendrecht, M. H., Balana, B. B., & Debevec, L. (2022). Exploring water quality management with a socio-hydrological model: a case study from Burkina Faso. *Hydrological Sciences Journal*, 67(6), 831-846. <https://doi.org/10.1080/02626667.2021.2020276>
- Carr, G. (2015). G. Stakeholder and public participation in river basin management-an introduction. *WIREs. Water*, 2(4), 393-405. <https://doi.org/10.1002/wat2.1086>
- Coela, S., Montanari, A., Krueger, T., Dyer, F., Kreibich, H., Westerberg, I., Carr, G., Cudennec, C., Elshorbagy, A., Savenije, H., Van Der Zaag, P., Rosbjerg, D., Aksoy, H., Viola, F., Petrucci, G., MacLeod, K., Croke, B., Ganora, D., Hermans, L., Polo, M. J., Xu, Z., Borga, M., Helmschrot, J., Toth, E., Ranzi, R., Castellarin, A., Hurford, A., Brilly, M., Viglione, A., Blöschl, G., Sivapalan, M., Domeneghetti, A., Marinelli, A., & Di Baldassarre, G. (2016). Adaptation of water resources systems to changing society and environment: a statement by the

- International Association of Hydrological Sciences. *Hydrological Sciences Journal*, 61(16), 2803-2817. <https://doi.org/10.1080/02626667.2016.1230674>
- Costa, A. L., & Mertens, F. (2015). Governança, redes e capital social no plenário do Conselho Nacional de Recursos Hídricos do Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 18(3), 153-170. <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC865V1832015>
- Di Baldassarre, G., Sivapalan, M., Rusca, M., Cudennec, C., Garcia, M., Kreibich, H., Konar, M., Mondino, E., Mård, J., Pande, S., Sanderson, M. R., Tian, F., Viglione, A., Wei, J., Wei, Y., Yu, D. J., Srinivasan, V., & Blöschl, G. (2019). Sociohydrology: Scientific Challenges in Addressing the Sustainable Development Goals. *Water Resources Research*, 55(8), 6327-6355. <https://doi.org/10.1029/2018WR023901>
- Faria, P. O., Santos, S. M., & Pizella, D. G. (2022). Desafios do enquadramento das águas doces superficiais nas bacias de rios estaduais: o que dizem os membros dos comitês e pesquisadores da área? *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 19(1), e10. <https://doi.org/10.21168/rega.v19e10>
- Fischer, A., Miller, J. A., Nottingham, E., Wiederstein, T., Krueger, L. J., Perez-Quesada, G., Hutchinson, S. L., & Sanderson, M. R. (2021). A systematic review of spatial-temporal scale issues in sociohydrology. *Frontiers in Water*, 3, 730169. <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.730169>
- Fonseca Neto, G. C., Silva, S. R., Silva Junior, M. A. B., Cabral, J. J. S. P., & Silva, A. C. (2021). Abordagem hidro-social de servatórios no semiárido pernambucano: estudo de caso do reservatório Nilo Coelho no Rio Terra Nova. In *Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Belo Horizonte. Porto Alegre: ABRHidro.
- Frota, R. L., Souza Filho, F. A., Barros, L. S., Silva, S. M. O., Porto, V. C., & Rocha, R. V. (2021). "Network" socio-hydrology: a case study of causal factors that shape the Jaguaribe River Basin, Ceará-Brazil. *Hydrological Sciences Journal*, 66(6), 935-950. <https://doi.org/10.1080/02626667.2021.1913282>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2020). *Relatório de conjuntura dos Recursos Hídricos do Estado do Paraná*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/relatorio_conjuntura_recursos_hidricos_2020.pdf
- Instituto Água e Terra – IAT. (2022). *Gestão das Águas*. Recuperado em 5 de setembro de 2024, de <https://www.iat.pr.gov.br/>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026a). *Dados e Informações Geoespaciais Temáticos: Recursos Hídricos*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-e-Informacoes-Geoespaciais-Tematicos>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026b). *Gestão das Águas: Comitê da Bacia dos Afluentes do Baixo Iguaçu*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-dos-Afluentes-do-Baixo-Iguacu>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026c). *Gestão das Águas: Comitê da Bacia dos Afluentes do Médio Iguaçu*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-dos-Afluentes-do-Medio-Iguacu>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026d). *Gestão das Águas: Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira - COALIAR*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-do-Alto-Iguacu-e-Afluentes-do-Alto-Ribeira-COALIAR>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026e). *Gestão das Águas: Comitê da Bacia do Alto Ivaí*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Alto-Ivai>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026f). *Gestão das Águas: Comitê das Bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-do-Baixo-Ivai-e-Parana-1>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026g). *Gestão das Águas: Comitê das Bacias do Rio Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e 2 – CBH Norte Pioneiro*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-do-Rio-Cinzas-Itarare-Paranapanema-1-e-2-CBH-Norte-Pioneiro>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026h). *Gestão das Águas: Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Pirapó, Paranapanema 3 e 4 – CBH Pirapó*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-Hidrograficas-dos-rios-Pirapo-Paranapanema-3-e-4-CBH-Pirapone>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026i). *Gestão das Águas: Comitê das Bacias do rio Piquiri e Paraná 2*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-do-rio-Piquiri-e-Parana-2>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026j). *Gestão das Águas: Comitê da Bacia Litorânea*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-Litoranea>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026k). *Gestão das Águas: Comitê da Bacia do Paraná 3*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Parana-3>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026l). *Gestão das Águas: Comitê da Bacia do Rio Jordão*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Rio-Jordao>
- Instituto Água e Terra – IAT. (2026m). *Gestão das Águas: Comitê da Bacia do Rio Tibagi*. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Rio-Tibagi>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2022). *Paraná; Cidades e Estados*. Recuperado em 28 de agosto de 2024, de <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr.html>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2026). *Panorama Paraná*. Recuperado em 02 de fevereiro de 2026, de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama>
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES. (2026). *Paraná em números*. Recuperado em 02 de fevereiro de 2026, de <https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Parana-em-Numeros>

- Jacobi, P. R. (2010). Aprendizagem social, desenvolvimento de plataformas de múltiplos atores e governança da água no Brasil. *Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis, Florianópolis*, 7(1), 69-95. <https://doi.org/10.5007/1807-1384.2010v7n1p69>
- Lima, B. O. (2024). *A gestão de recursos hídricos no Paraná: a evolução dos comitês de bacia hidrográfica no estado* (Monografia). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- Liu, D., Tian, F., Lin, M., & Sivapalan, M. (2015). A conceptual socio-hydrological model of the co-evolution of humans and water: case study of the Tarin River basin, western China. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19(2), 1035-1054. <https://doi.org/10.5194/hess-19-1035-2015>
- Machado, E. S., Knapik, H. G., & Bitencourt, C. C. A. (2019). Comments on the water quality classification of water bodies. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 24(2), 261-269. <https://doi.org/10.1590/s1413-41522019181252>
- Mariano, D. J. K. (2019). *Jogos de representação de papéis e modelagem baseada em agentes para gestão hídrica colaborativa em comunidades periurbanas* (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.
- Marques, G. F., Johnsson, R., Oliveira, P., Molejón, C., & Braga, C. (2022). Os serviços de gestão de recursos hídricos. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 19(1), e1. <https://doi.org/10.21168/rega.v19e1>
- Medeiros, P., & Sivapalan, M. (2020). From hard-path to soft-path solutions: slow-fast dynamics of human adaptation to droughts in a water scarce environment. *Hydrological Sciences Journal*, 65(11), 1803-1814. <https://doi.org/10.1080/02626667.2020.1770258>
- Naves, J. G. P., Colesanti, M. T. M., & Santos, V. O. (2017). A Educação Ambiental no contexto dos comitês de bacias hidrográficas. *Caminhos de Geografia*, 18(64), 328-338. <https://doi.org/10.14393/RCG1840939>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2015). *Governança dos Recursos Hídricos no Brasil*. Paris: OECD.
- Pahl-Wostl, C. (2019). The role of governance modes and meta-governance in the transformation towards sustainable water governance. *Environmental Science & Policy*, 91, 6-16. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.10.008>
- Pande, S., & Sivapalan, M. (2017). Progress in socio-hydrology: a meta-analysis of challenges and opportunities. *WIREs. Water*, 4(4), e1193. <https://doi.org/10.1002/wat2.1193>
- Paraná. (1999). Lei Estadual 12.726 de 26 de novembro de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências. *Palácio do Governo em Curitiba*, Curitiba.
- Paraná. (2010). *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná*. Recuperado em 12 de junho de 2021, de http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-03/resumo_executivo_plerh.pdf
- Paraná. Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná. (2017). CERH/PR. Resolução nº 101, de 22 de agosto de 2017. Recomenda aos Comitês de Bacia Hidrográfica sobre critérios de enquadramento de corpos de água segundo seus usos preponderantes. *Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná*, Curitiba.
- Paraná. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo – SEDEST. (2026). *Conselho Estadual de Recursos Hídricos*. Recuperado em 12 de janeiro de 2026, de <https://www.sedest.pr.gov.br/CERH>
- Rabelo, J. P. M., & Hayashi, C. (2025). Política mineira de recursos hídricos: reflexos decorrentes da política nacional de recursos hídricos. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 22(1), e4. <https://doi.org/10.21168/rega.v22e4>
- Ramos, C. A., Perez, A., Antunes, A., Tomazi, A., Girardi, R., Amorim, M., & Pinheiro, A. (2025). Gestão de recursos hídricos em Santa Catarina: caso das entidades executivas. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 22(1), e14. <https://doi.org/10.21168/rega.v22e14>
- Reyes, D., Cordeiro Netto, O. M., Silva, W. T. P., & Souza, M. A. A. (2025). Metodologia multiobjetivo e multicritério de auxílio à outorga de recursos hídricos. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 22(1), e3. <https://doi.org/10.21168/rega.v22e3>
- Sivapalan, M., & Blöschl, G. (2015). Time scale interactions and the coevolution of humans and water. *Water Resources Research*, 51(9), 6988-7022. <https://doi.org/10.1002/2015WR017896>
- Sivapalan, M., Savenije, H. H. G., & Blöschl, G. (2012). Socio-hydrology: A new science of people and water. *Hydrological Processes*, 26(8), 1270-1276. <https://doi.org/10.1002/hyp.8426>
- Souza, F. A. A., Bhattacharya-Mis, N., Restrepo-Estrada, C., Gober, P., Taffarello, D., Tundisi, J. G., & Mendiondo, E. M. (2021). Blue and grey urban water footprints through citizens perception and time series analysis of Brazilian dynamics. *Hydrological Sciences Journal*, 66(3), 408-421. <https://doi.org/10.1080/02626667.2021.1879388>

Contribuições dos autores:

Bianca de Olishevis Lima: concepção e delineamento do estudo, aquisição, análise e interpretação de dados, escrita do artigo.

Camila de Carvalho Almeida: concepção e delineamento do estudo, aquisição, análise e interpretação de dados, escrita do artigo.

Caroline Kozak: redação e revisão.

Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes: redação e revisão.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Este artigo acompanha material suplementar:

Figura S1 - Linha do tempo do CBH Rio Jordão

Figura S2 - Linha do tempo do CBH COALIAR

Figura S3 - Linha do tempo do CBH Paraná

Figura S4 - Linha do tempo do CBH Piraponema

Figura S5 - Linha do tempo CBH Norte Pioneiro

Figura S6 - Linha do tempo do CBH Baixo Ivaí e Paraná

Figura S7 - Linha do tempo do CBH Litorânea

Figura S8 - Linha do tempo do CBH Alto Ivaí

Figura S9 - Linha do tempo do CBH Afluentes do Baixo Iguaçu

Figura S10 - Linha do tempo do CBH Piquiri e Paraná

Figura S11 - Linha do tempo do CBH CBH Afluentes do Médio Iguaçu

Figura S12 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Rio Jordão

Figura S13 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira

Figura S14 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Paraná

Figura S15 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias dos Rios Pirapó, Paranapanema 3 e 4 –Piraponema

Figura S16 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Rio Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e 2 - Norte Pioneiro

Figura S17 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1

Figura S18 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia Litorânea

Figura S19 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Alto Ivaí

Figura S20 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Baixo Iguaçu

Figura S21 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Rio Piquiri e Paraná 2

Figura S22 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia dos Afluentes do Médio Iguaçu

Este material está disponível como parte da versão online do artigo na página <https://doi.org/10.21168/rega.v23e13>

MATERIAL SUPLEMENTAR

O presente material traz informações complementares do manuscrito “**DA NORMA À PRÁTICA: UMA LEITURA SOCIO-HIDROLÓGICA DA IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS BRASILEIROS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS A PARTIR DO CASO DO PARANÁ**” e está dividido em duas seções, sendo

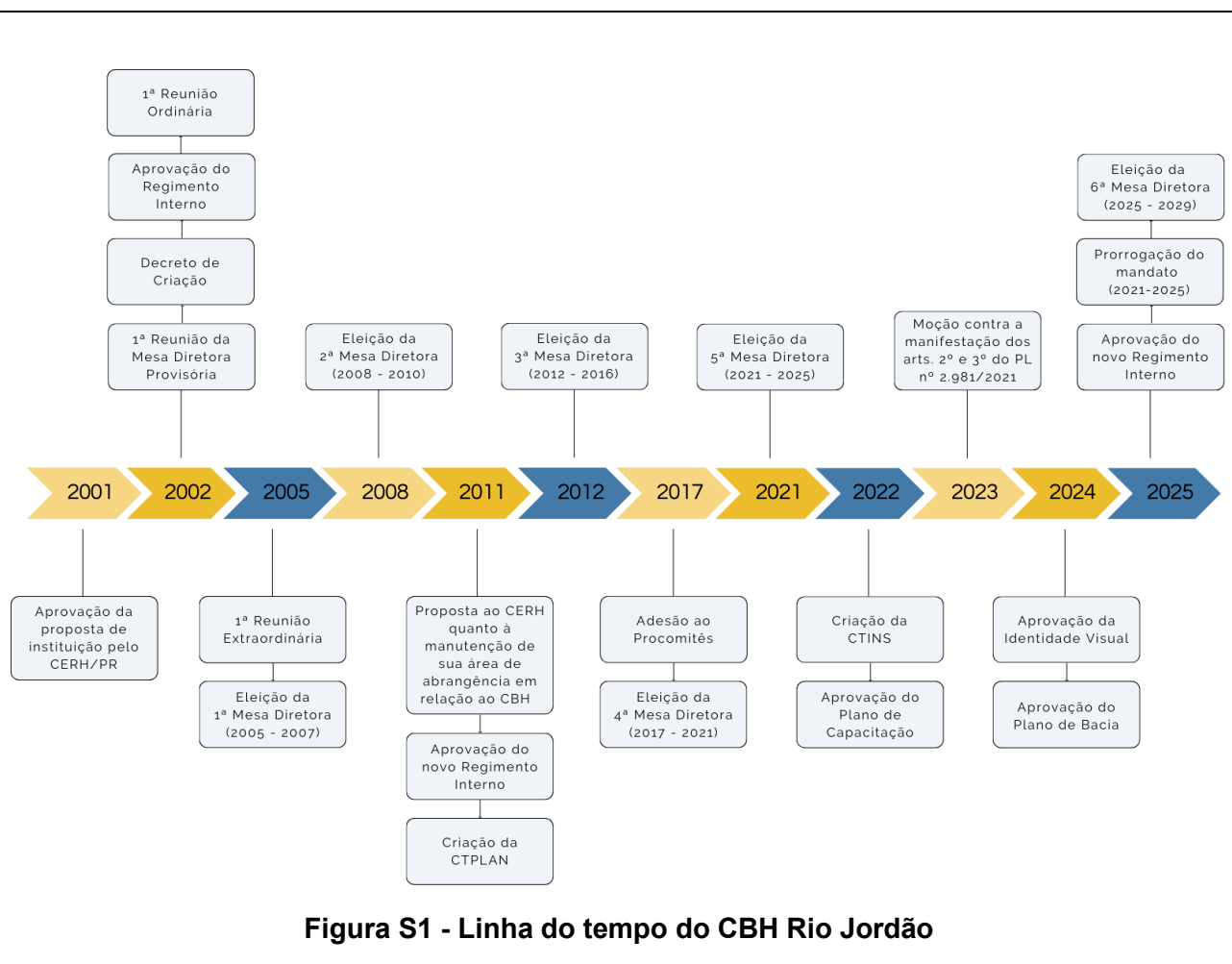
1. Apresentação das linhas do tempo dos CBHs do Paraná (objeto do estudo)¹.

Figura S1 - Linha do tempo do CBH Rio Jordão.....	2
Figura S2 - Linha do tempo do CBH COALIAR.....	3
Figura S3 - Linha do tempo do CBH Paraná 3.....	3
Figura S4 - Linha do tempo do CBH Piraponema.....	4
Figura S5 - Linha do tempo CBH Norte Pioneiro.....	5
Figura S6 - Linha do tempo do CBH Baixo Ivaí e Paraná 1.....	5
Figura S7 - Linha do tempo do CBH Litorânea.....	6
Figura S8 - Linha do tempo do CBH Alto Ivaí.....	7
Figura S9 - Linha do tempo do CBH Afluentes do Baixo Iguaçu.....	8
Figura S10 - Linha do tempo do CBH Piquiri e Paraná 2.....	9
Figura S11 - Linha do tempo do CBH CBH Afluentes do Médio Iguaçu.....	10

2. Apresentação da Caracterização socio-hidrológica de cada CBHs do Paraná (objeto do estudo)¹

Figura S12 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Rio Jordão.....	11
Figura S13 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.....	11
Figura S14 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Paraná 3.....	12
Figura S15 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias dos Rios Pirapó, Paranapanema 3 e 4 – Piraponema.....	12
Figura S16 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Rio Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e 2 - Norte Pioneiro.....	13
Figura S17 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1.....	14
Figura S18 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia Litorânea.....	14
Figura S19 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Alto Ivaí.....	15
Figura S20 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Baixo Iguaçu.....	15
Figura S21 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Rio Piquiri e Paraná 2.....	16
Figura S22 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia dos Afluentes do Médio Iguaçu.....	16

¹ Todas as figuras apresentadas neste material são adaptadas de Lima (2024)



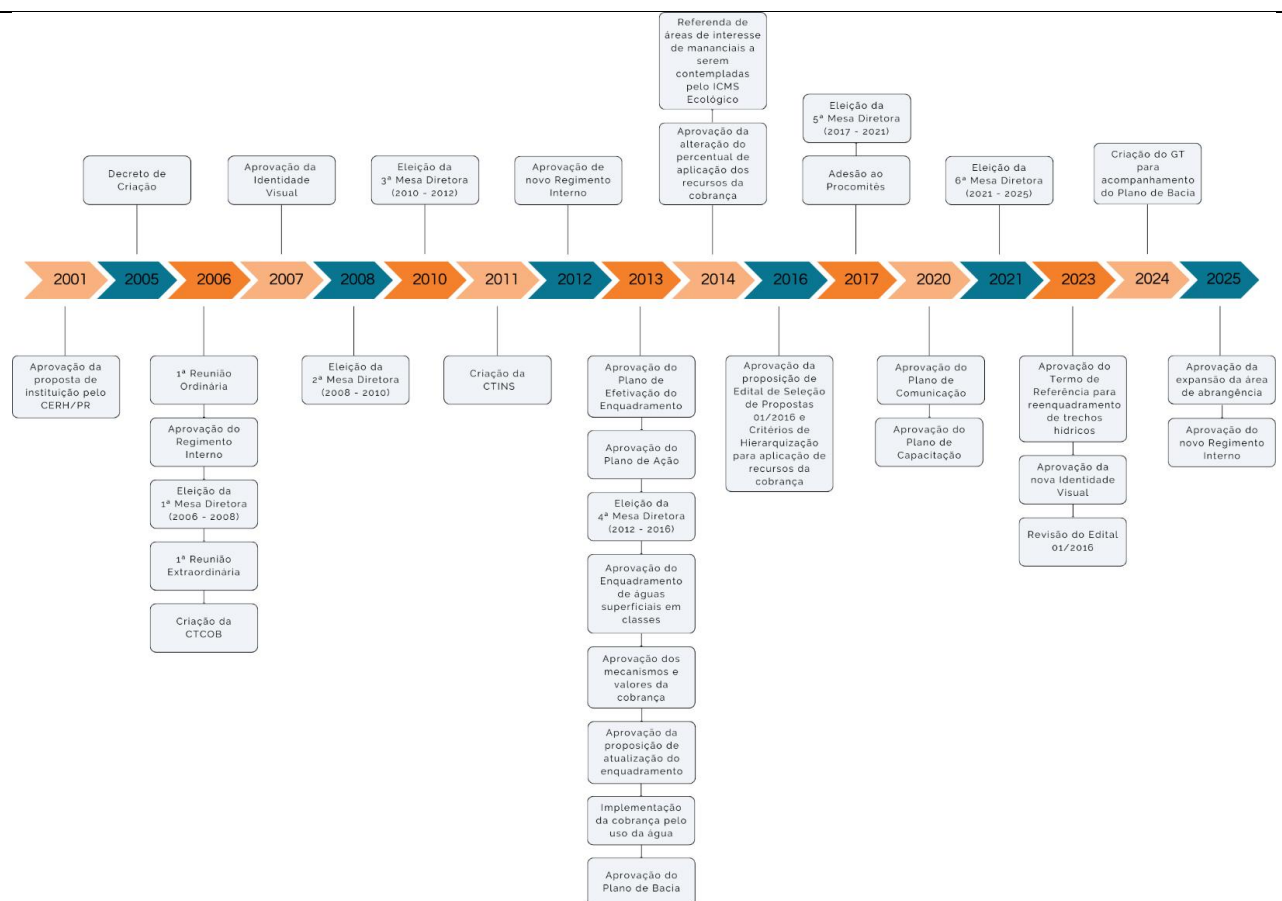


Figura S2 - Linha do tempo do CBH COALIAR

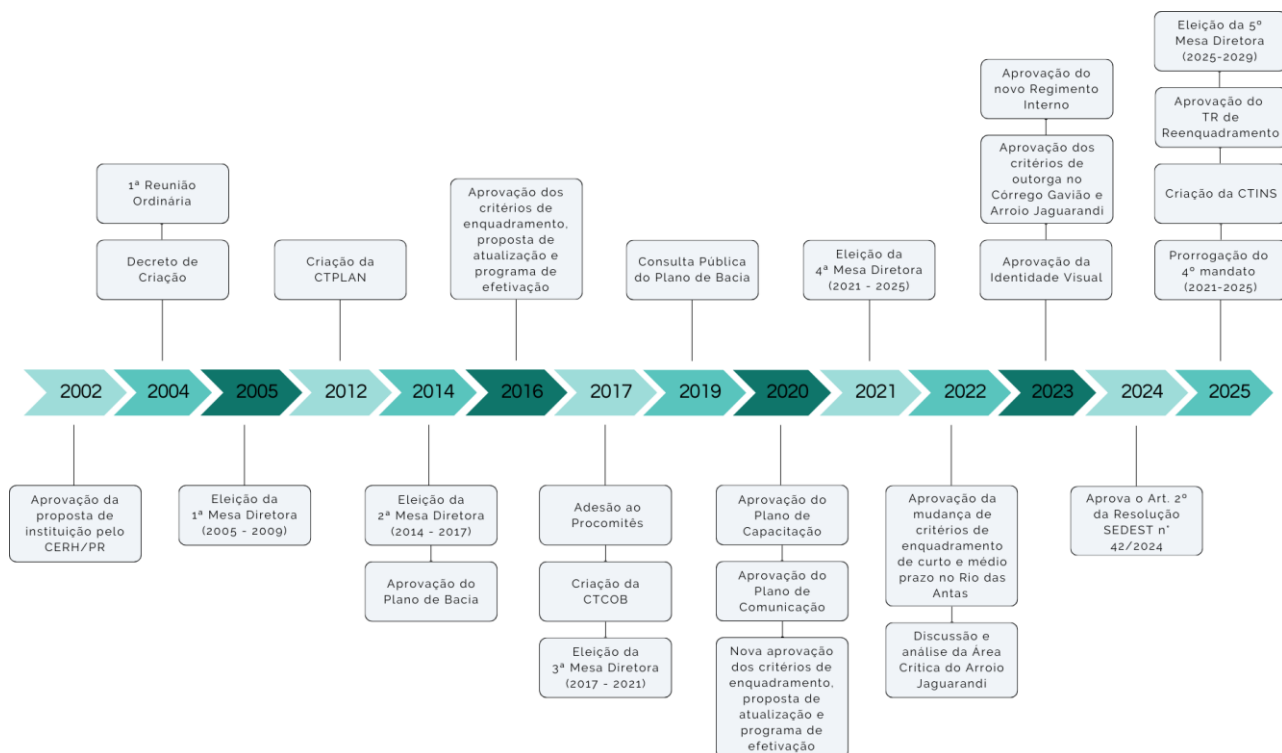
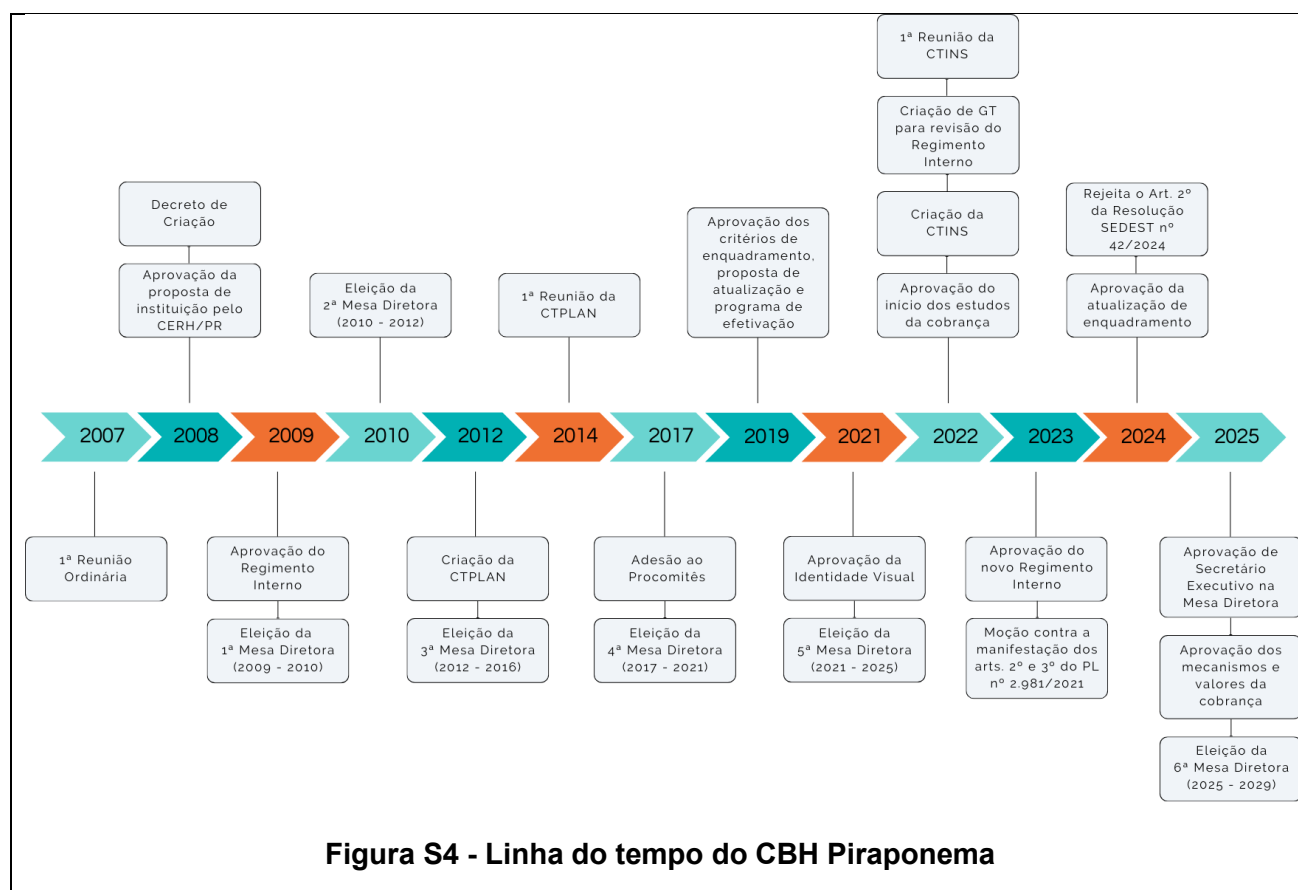


Figura S3 - Linha do tempo do CBH Paraná 3



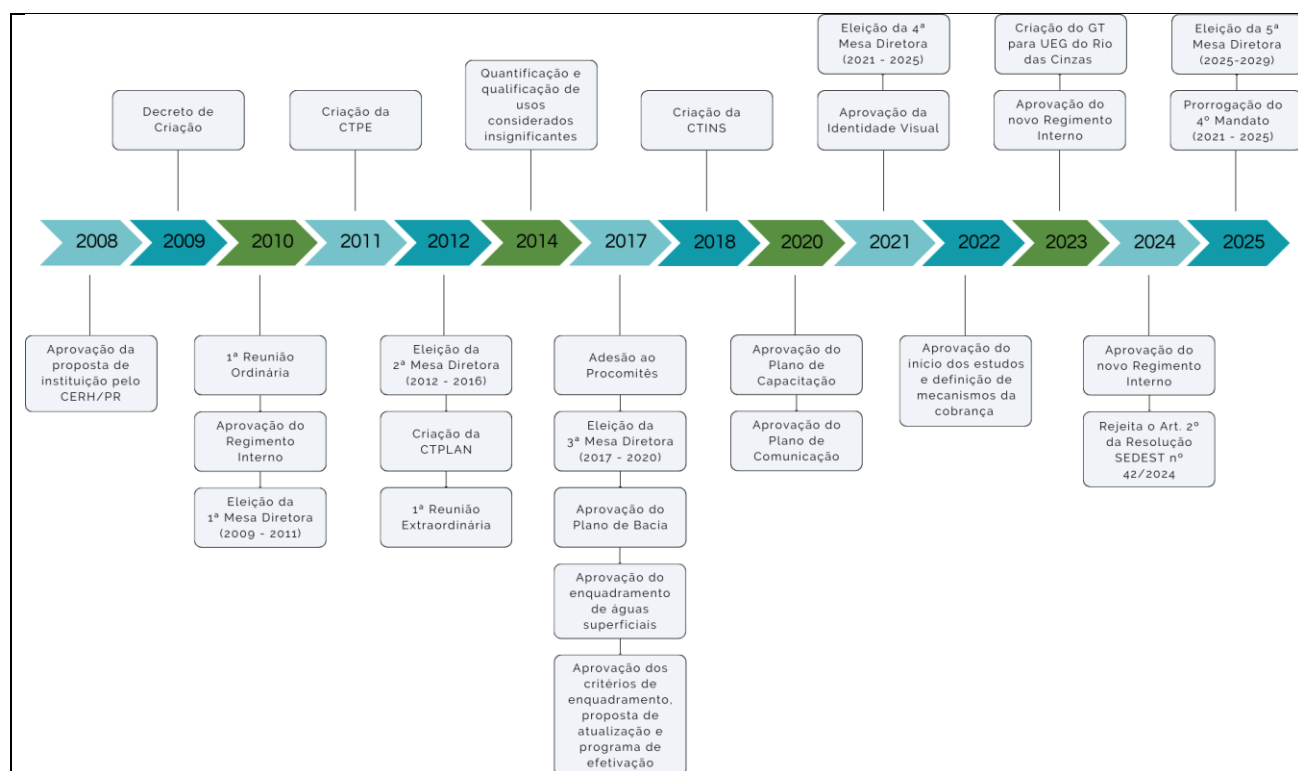


Figura S5 - Linha do tempo CBH Norte Pioneiro

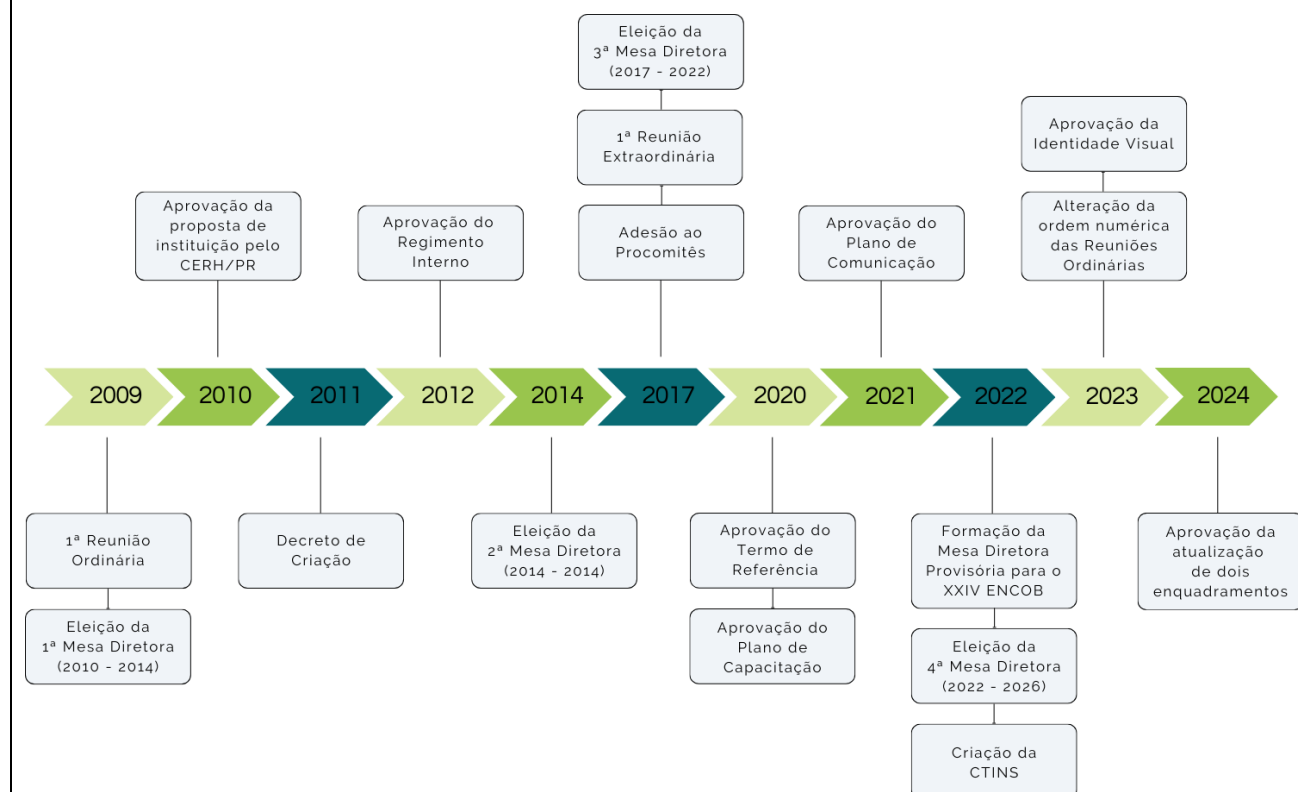


Figura S6 - Linha do tempo do CBH Baixo Ivaí e Paraná 1

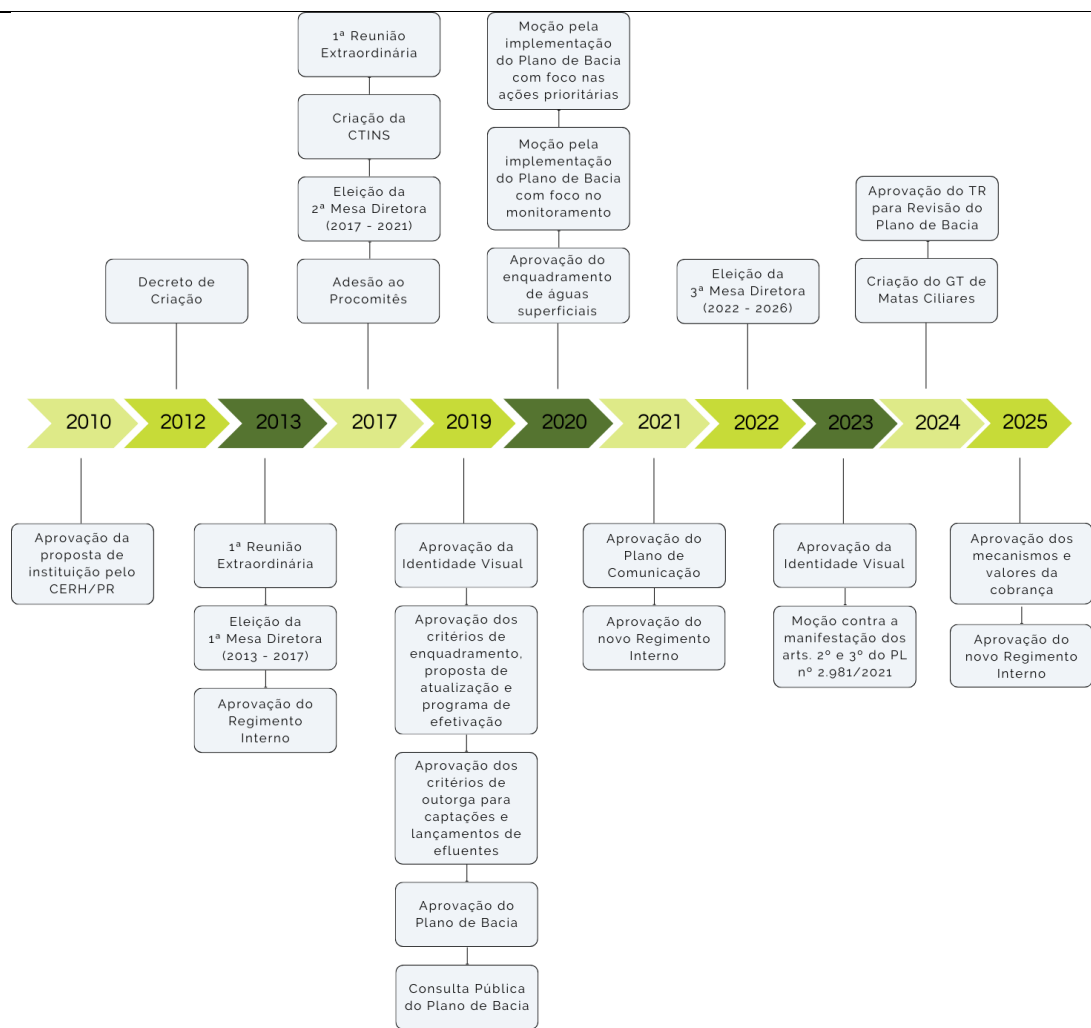


Figura S7 - Linha do tempo do CBH Litorânea

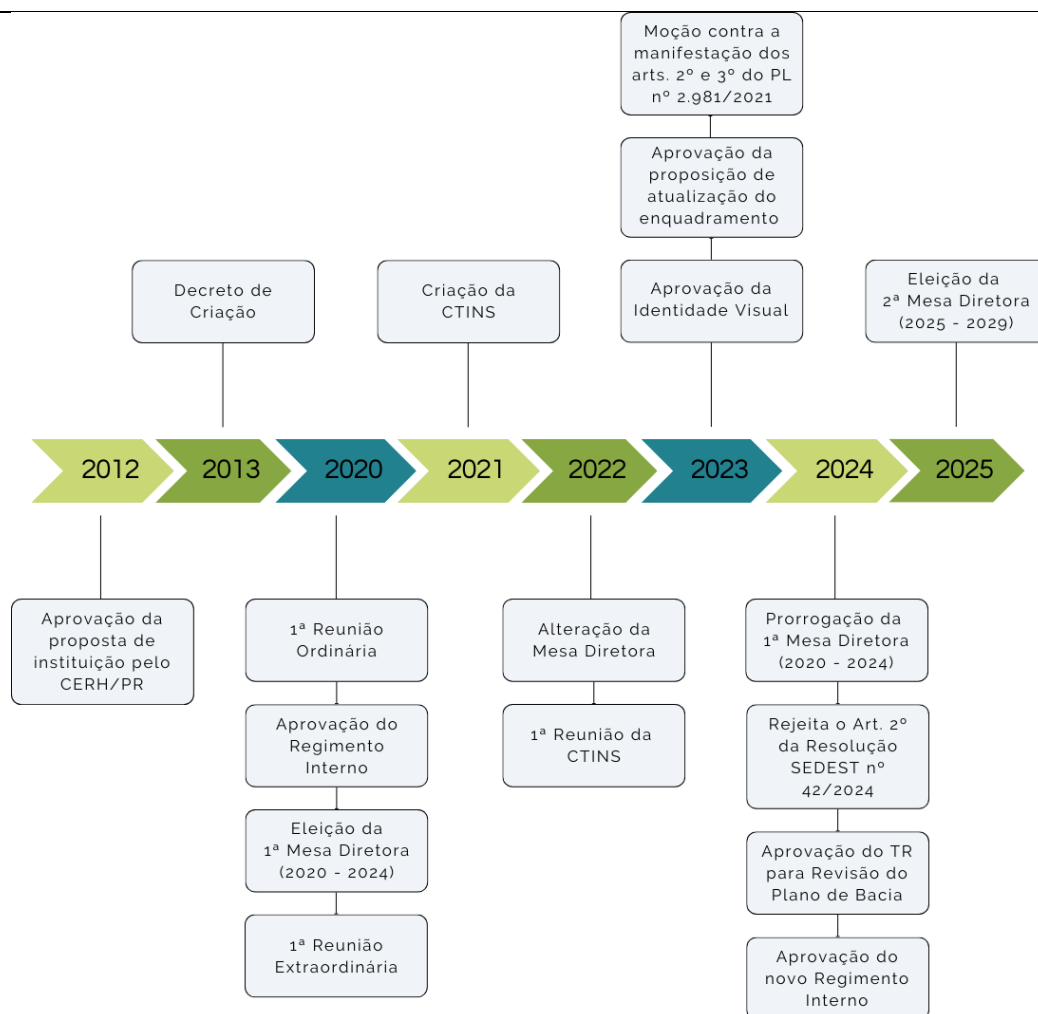


Figura S8 - Linha do tempo do CBH Alto Ivaí

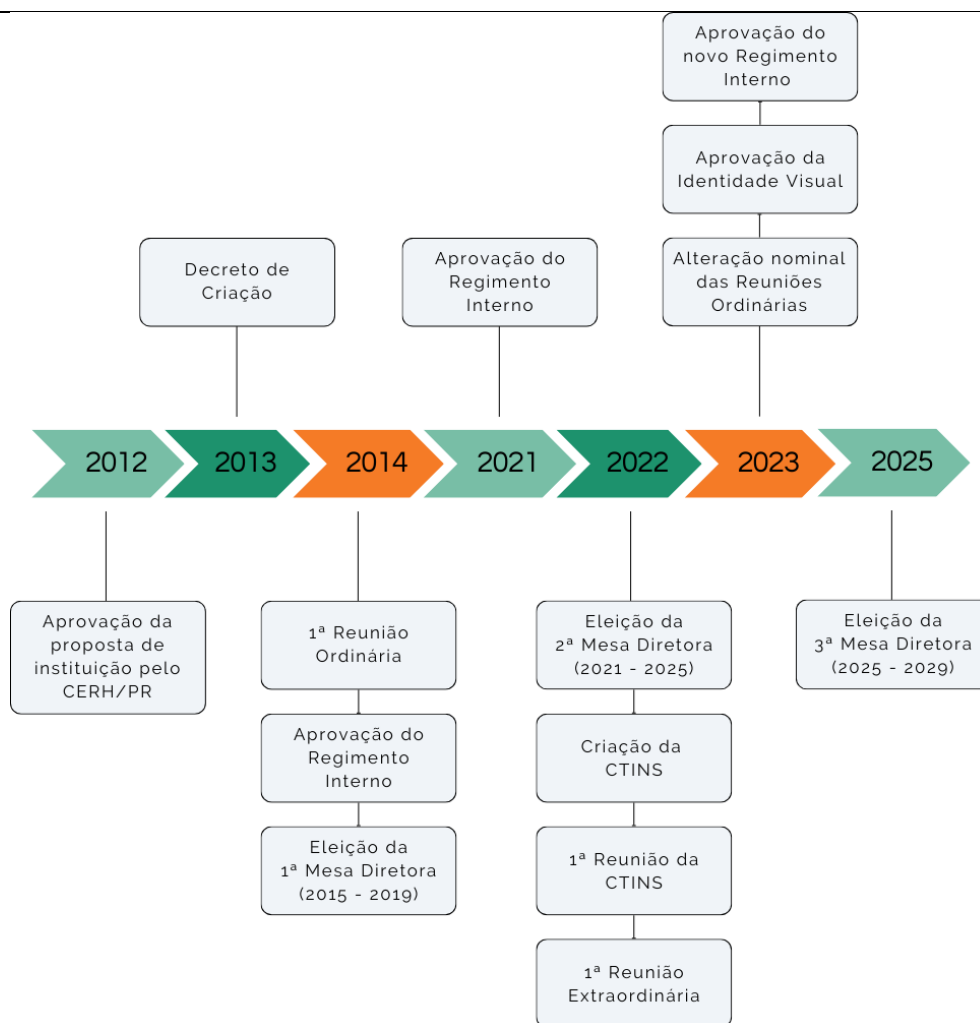


Figura S9 - Linha do tempo do CBH Afluentes do Baixo Iguaçu

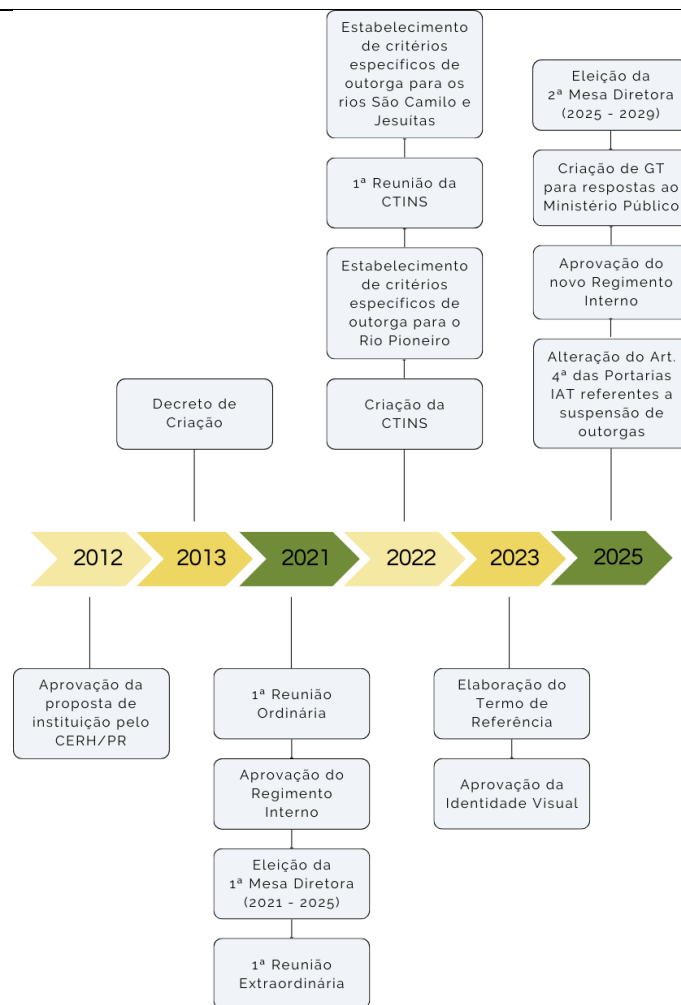


Figura S10 - Linha do tempo do CBH Piquiri e Paraná 2

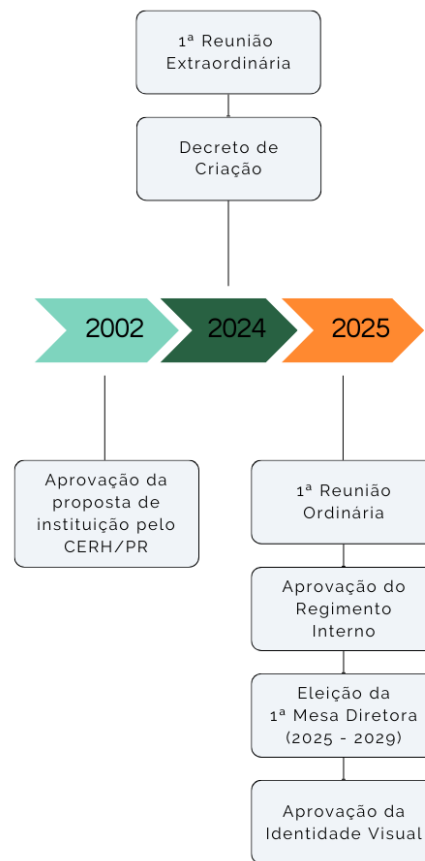


Figura S11 - Linha do tempo do CBH CBH Afluentes do Médio Iguaçu

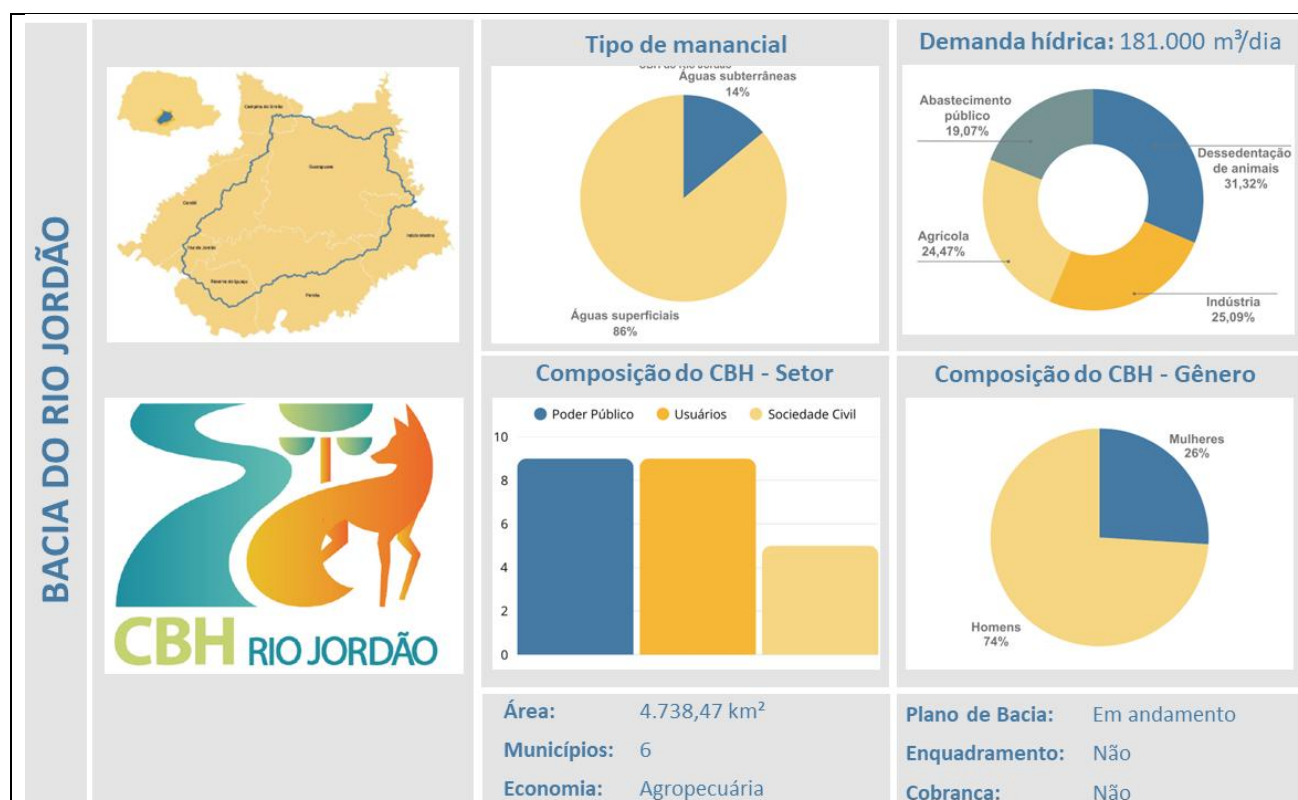


Figura S12 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Rio Jordão

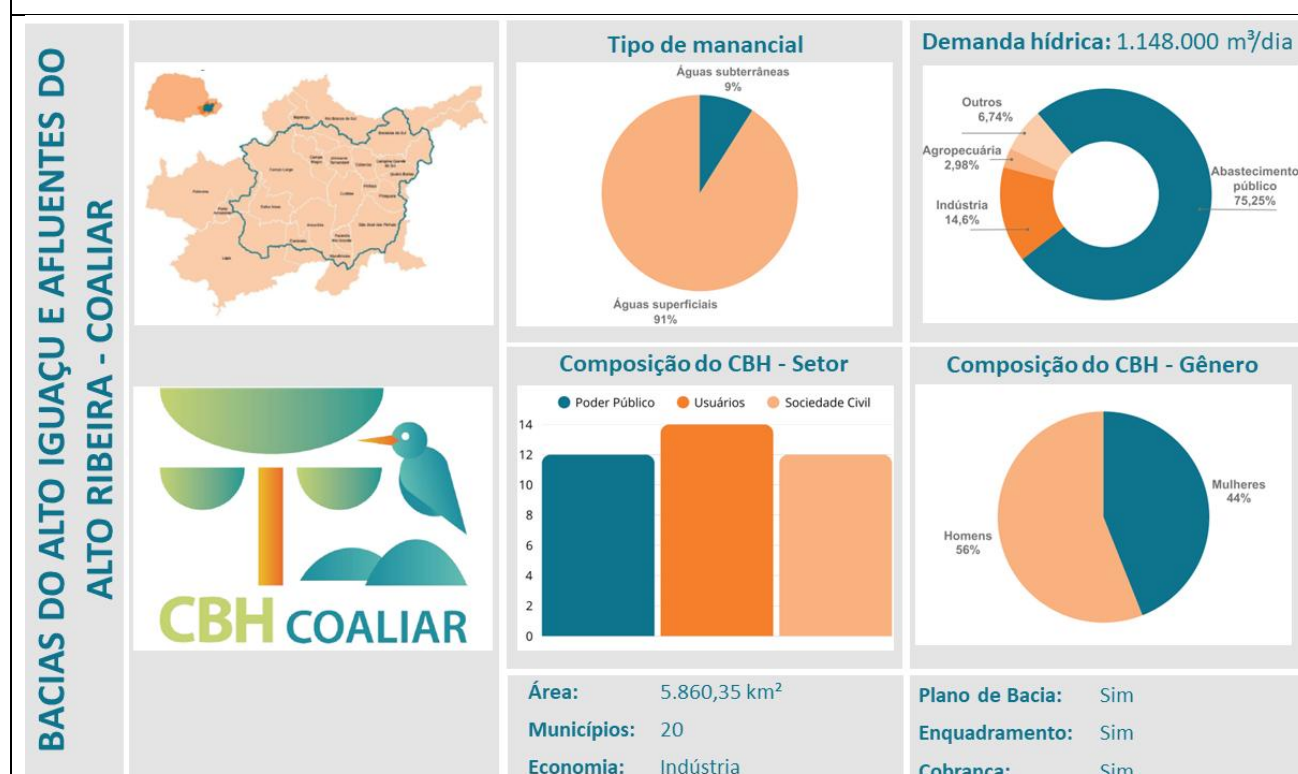
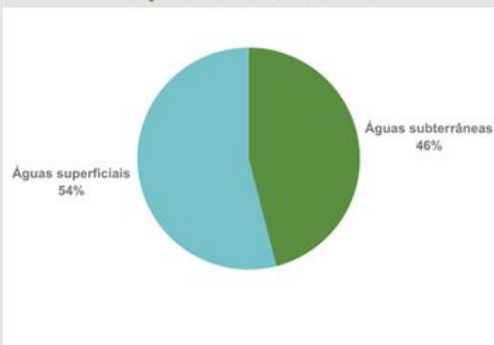


Figura S13 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira

BACIAS DO RIO CINZAS, ITARARÉ, PARANAPANEMA 1 E 2 - NORTE PIONEIRO



Tipo de manancial



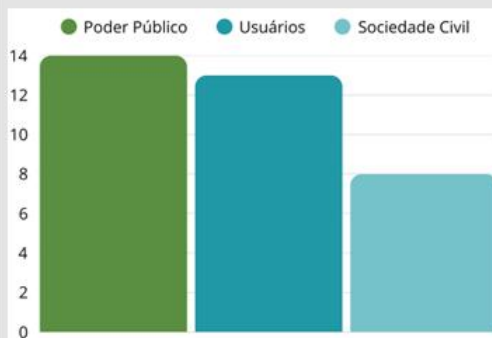
Deman

Out

Dessedentação de animais
14,36%

Abastecimento público
35,56%

Composição do CBH - Setor



Comp

Homenagem
69%

Área: 8.726 km²

Municípios: 42

Economia: Indústria

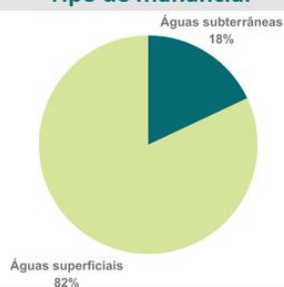
Plano de
Enquadramento
Cobrança

Figura S16 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Rio Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e 2 - Norte Pioneiro

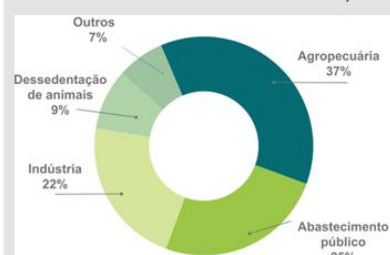
BACIAS DO BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1



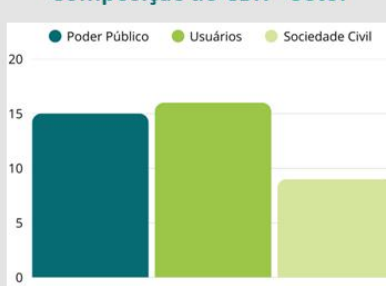
Tipo de manancial



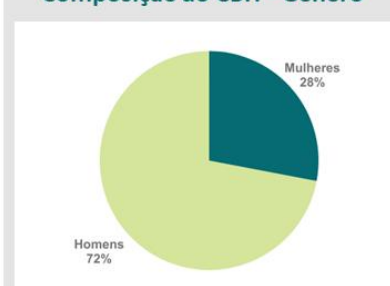
Demanda hídrica: 711.000 m³/dia



Composição do CBH - Setor



Composição do CBH - Gênero



Área: 14.936,81 km²

Municípios: 53

Economia: Indústria

Plano de Bacia: Em andamento

Enquadramento: Não

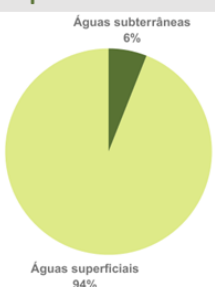
Cobrança: Não

Figura S17 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1

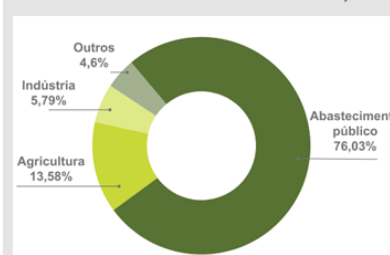
BACIA LITORÂNEA



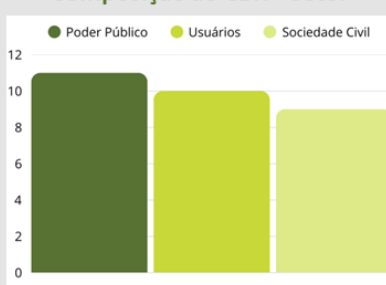
Tipo de manancial



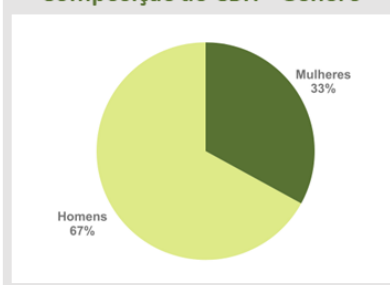
Demanda hídrica: 287.000 m³/dia



Composição do CBH - Setor



Composição do CBH - Gênero



Área: 6.579,47 km²

Municípios: 11

Economia: Agricultura

Plano de Bacia: Sim

Enquadramento: Sim

Cobrança: Em andamento

Figura S18 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia Litorânea

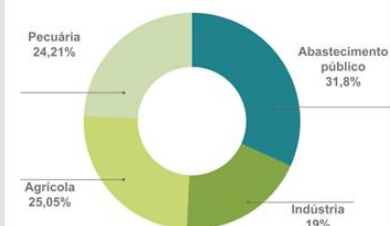
BACIA DO ALTO IVAÍ



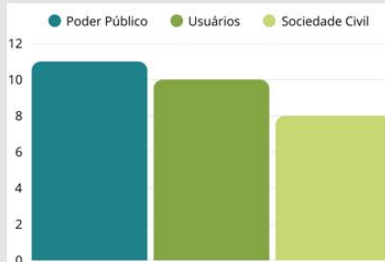
Tipo de manancial



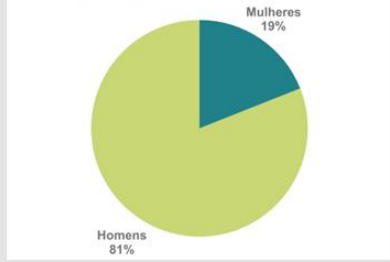
Demanda hídrica: 391.000 m³/dia



Composição do CBH - Setor



Composição do CBH - Gênero



Área: 23.121 km²
Municípios: 58
Economia: Agropecuária

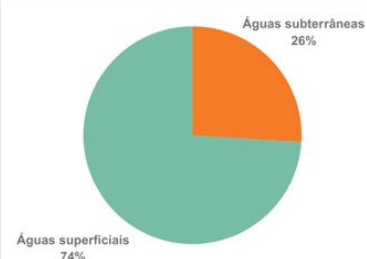
Plano de Bacia: Não
Enquadramento: Não
Cobrança: Não

Figura S19 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Alto Ivai

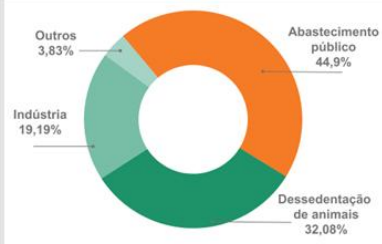
AFLUENTES DO BAIXO IGUAÇU



Tipo de manancial



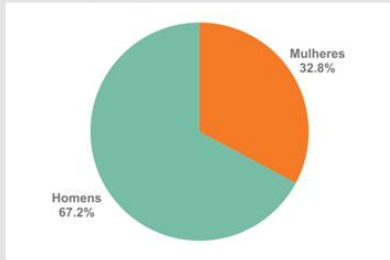
Demanda hídrica: 304.000 m³/dia



Composição do CBH - Setor



Composição do CBH - Gênero



Área: 26.550,57 km²
Municípios: 72
Economia: Pecuária

Plano de Bacia: Não
Enquadramento: Não
Cobrança: Não

Figura S20 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia do Baixo Iguaçu

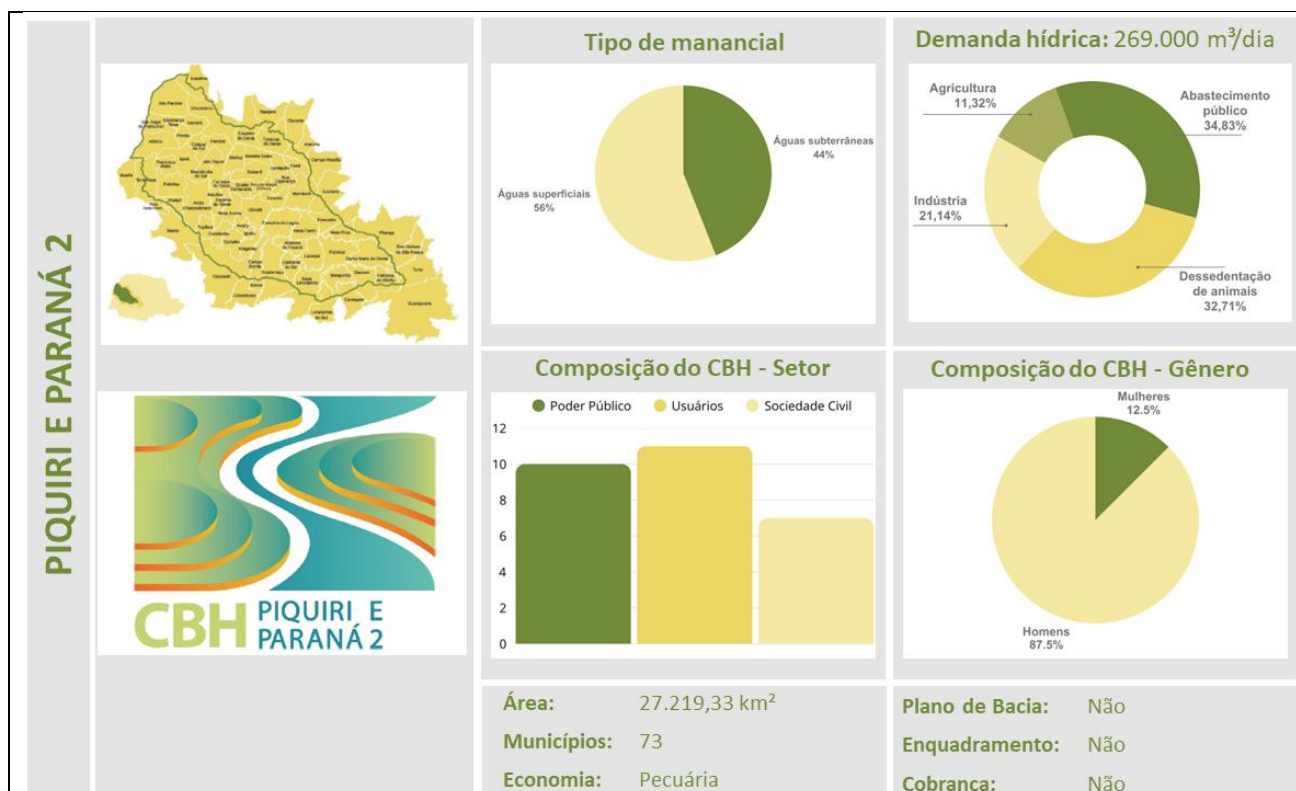


Figura S21 - Caracterização socio-hidrológica das Bacias do Rio Piquiri e Paraná 2

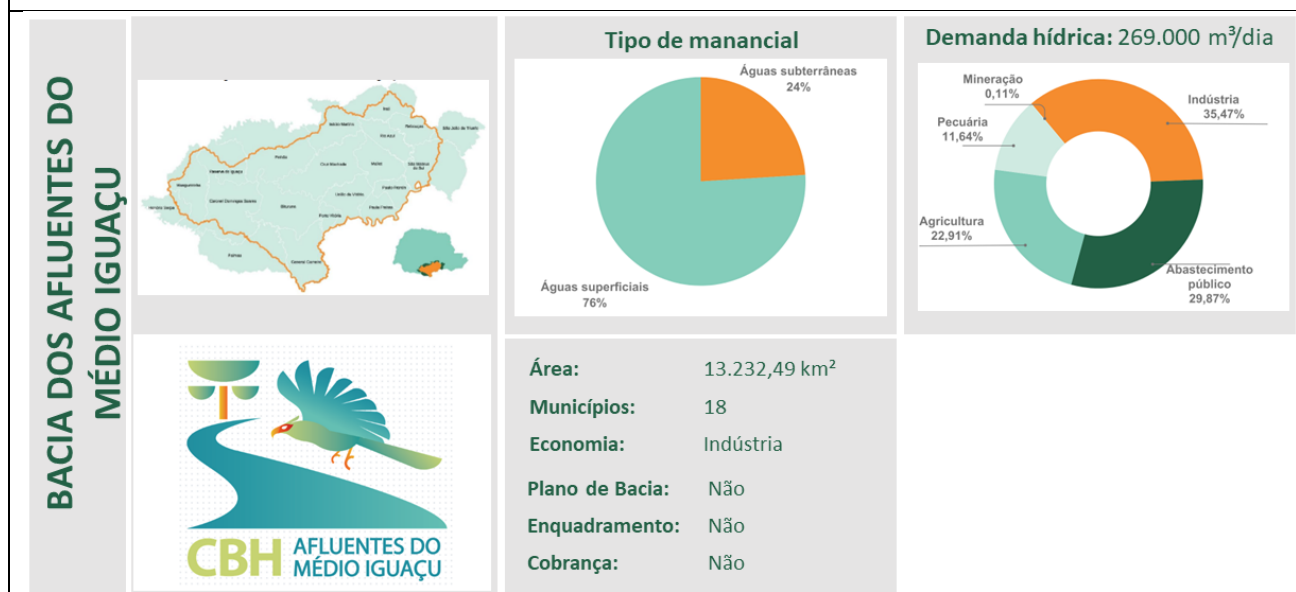


Figura S22 - Caracterização socio-hidrológica da Bacia dos Afluentes do Médio Iguaçu

OBS: Este CBH, em especial, até o presente momento, encontra-se em fase de implementação, não sendo possível apresentar as informações sobre composição e representatividade de gênero.