

REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

A IMPLANTAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NO BRASIL: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS

THE IMPLEMENTATION OF WATER CHARGES IN BRAZIL: CONTRIBUTIONS AND CHALLENGES

* Francisco Miquéias Sousa Nunes ¹

Laércio Leal dos Santos ¹

Camilo Allyson Simões de Farias ²

Yáscara Maia Araújo de Brito ³

Tássio Jordan Rodrigues Dantas da Silva ⁴

Willian de Paiva ¹

Recibido el 17 de marzo de 2022. Aceptado el 20 de septiembre de 2022

Abstract

The first charges for water use in Brazil occurred in 1996, in the state of Ceará, with other river basins adopting the strategy over time. Despite the 1997 Water Law, charging in federal hydrographic basins only began in 2003, as is the case in the Paraíba do Sul river basin. In this context, the article aims to evaluate the implementation of charging models in Brazilian hydrographic basins, in addition to highlighting the main contributions of the resources derived from such charges and understanding the most urgent challenges. The methodology consisted of a literary search and an analysis of charging methods adopted in Brazil. The organizational model established by the Water Law is an adequate platform for the implementation of different charging models, constituting a significant institutional advance, as it allows democratic discussion between users, public authorities and organized civil society. However, from this investigation, it was found that charging models are adopted in few Brazilian basins, most of which do not even have a water resource plan. In cases where there is a charge for the use of water, this practice proved to be insufficient to change the behavior of the user to rationalize this natural resource.

Keywords: economic instruments, rational use of water, water management.

¹ Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil.

² Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Brasil.

³ Universidade Estadual da Paraíba, Araruna, Brasil.

⁴ Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.

*Autor correspondente: Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campus Universitário, s/n, Bodocongó, Campina Grande/PB, CEP: 58109-790, Brasil. Email: miqueias2103@hotmail.com

Resumo

As primeiras cobranças pelo uso das águas no Brasil ocorreram em 1996, no estado do Ceará, com outras bacias hidrográficas adotando a estratégia ao longo do tempo. Apesar da Lei de Águas de 1997, a cobrança nas bacias hidrográficas federais só teve início em 2003, como é o caso da bacia do rio Paraíba do Sul. Neste contexto, o artigo tem como objetivo avaliar a implantação de modelos de cobrança nas bacias hidrográficas brasileiras, além de destacar as principais contribuições dos recursos derivados de tais cobranças e entender os desafios mais urgentes. A metodologia consistiu na busca literária e na análise de métodos de cobrança adotados no Brasil. O modelo organizacional instituído pela Lei das Águas é uma plataforma adequada para a implementação de diferentes modelos de cobrança, constituindo-se em um significativo avanço institucional, já que permite a discussão democrática entre usuários, poder público e sociedade civil organizada. Contudo, a partir desta investigação, verificou-se que os modelos de cobrança são adotados em poucas bacias brasileiras, sendo que a maioria sequer possui plano de recursos hídricos. Nos casos em que há cobrança pelo uso da água, tal prática se mostrou insuficiente para mudar o comportamento do usuário para racionalizar esse recurso natural.

Palavras-chave: instrumentos econômicos, uso racional da água, gestão da água.

Introdução

As mudanças climáticas, associadas ao mal gerenciamento dos recursos hídricos e ao crescente aumento das demandas, têm tornado a água disponível insuficiente para atender aos usos múltiplos e gerado efeitos diretos no dia a dia da população e na economia de muitos países (ANA, 2015; Pagnoccheschi, 2016; Melo & Johnsson, 2017).

As condições hídricas adversas têm mobilizado a busca por soluções estruturantes e não estruturantes, que potencializem uma melhor convivência com os recursos escassos. As medidas estruturantes compreendem as obras de engenharia, que podem ser caracterizadas como medidas intensivas (e.g., canalizações, reservatórios e restauração de calhas naturais) e extensivas (e.g., pequenos armazenamentos disseminados na bacia, recomposição de cobertura vegetal e controle de erosão do solo). As ações não estruturantes procuram disciplinar a ocupação territorial, o comportamento de consumo das pessoas e as atividades econômicas (e.g., ações de regulamentação do uso e ocupação do solo, e educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa e da erosão) (Kejser, 2016; Zetland, 2021). Neste contexto, a escassez de água e as crises decorrentes estão entre as maiores ameaças do século XXI (Gloria *et al.*, 2017; Matsushita; Granado, 2017; WEF, 2019).

Nos últimos anos, a comunidade internacional tem expressado preocupações acerca da valoração da água e proposto diretrizes para a precificação adequada das águas. Essas questões foram divulgadas por meio de uma série de documentos, entre os quais destaca-se as publicações “Fazendo valer cada gota: uma agenda para a ação hídrica” (ONU; Grupo Banco Mundial 2018) e “Encargos de água no Brasil: os caminhos a seguir” (OCDE 2017).

Em comparação aos demais países do mundo, o Brasil detém grande oferta hídrica. Contudo, a distribuição deste recurso é desigual no território nacional, com 68% localizados na região Norte, onde há baixa concentração populacional, enquanto apenas 3% estão disponíveis na região Nordeste, que sofre com secas recorrentes (Sousa Júnior *et al.*, 2016; Rodrigues e Leal, 2019).

A cobrança pelo uso de recursos hídricos é um instrumento econômico que tem como principais objetivos: *“reconhecer a água como um bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu valor real; incentivar a racionalização do uso da água; obter recursos financeiros para financiar programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos”* (Brasil, 1997).

É evidente a necessidade de uma alocação eficiente e sustentável da água e tal fato se confirma pelo aumento da competição intersetorial pelos escassos recursos hídricos. As políticas de tarifação da água são consideradas instrumentos econômicos adequados para buscar uma gestão mais eficiente dos recursos e para lidar com a crescente pressão socioeconômica (Castro, 2016; Hall *et al.*, 2017; Borrego *et al.*, 2020). A ausência de políticas cria uma crise de infraestrutura e dificulta o acesso à água em qualidade e quantidade adequadas para suprir as necessidades dos setores mais carentes da sociedade (Finkler *et al.*, 2015; Garrone *et al.*, 2019).

A cobrança pelo uso da água foi introduzida no Brasil pela Lei Federal nº 9.433 Lei das Águas (Brasil, 1997), com o objetivo de atribuir um valor econômico à água, tendo como unidade territorial de planejamento as Bacias Hidrográficas (BCH). Assim, a cobrança busca promover o uso racional da água na bacia hidrográfica e a obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e das intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. (Santos *et al.*, 2017; Pterini, 2018; GVces & ANA, 2018; Capodeferro *et al.*, 2019). É notório que a cobrança pelo uso da água é um instrumento para alcançar importantes objetivos que auxiliam na resolução de problemas relacionados à contínua degradação da qualidade e da quantidade das águas (Rodrigues & Leal, 2019).

Mediante o exposto, este artigo tem como objetivo fornecer uma revisão atualizada do estado da arte sobre as contribuições e desafios para a implantação da cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão dos recursos hídricos no Brasil.

Cobrança pelo uso da água

O desenvolvimento econômico, associado ao processo de urbanização do país, está diretamente ligado ao histórico da evolução dos usos da água. Em 2017 um total de 3 milhões de brasileiros foram afetados por cheias e inundações, enquanto quase 38 milhões foram atingidos por secas (ANA, 2018b). A Figura 1 ilustra as retiradas de água no Brasil por setor usuário.

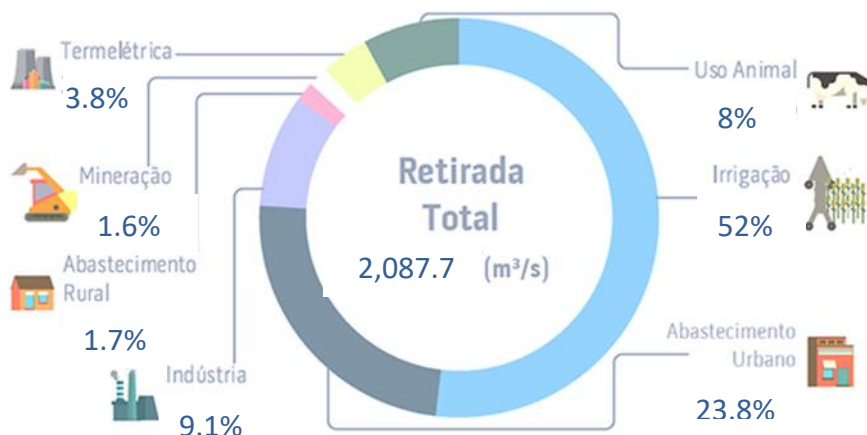


Figura 1. Demanda de água no Brasil. Fonte: ANA (2019b).

Uma série de evidências demonstram que as crises relacionadas aos recursos hídricos têm ligação direta com a sua gestão e governança. Bilhões de pessoas em países menos desenvolvidos não têm acesso a serviços adequados de abastecimento de água e de saneamento (Gloria *et al.*, 2017; Matsushit e Granado, 2017; UNICEF & WHO, 2019). Neste sentido, a cobrança se refere ao uso da água bruta e não deve ser comparado com os valores pagos pelo tratamento da água às concessionárias de serviços de saneamento (Hall *et al.*, 2017; Grafton *et al.*, 2020; Vilarinho *et al.*, 2021).

Os serviços de tratamento de água e esgoto são essenciais para conservar e promover a qualidade de vida da sociedade. Os ativos físicos municipais, compostos em sua maior parte por infraestruturas ligadas à prestação de serviços de saneamento, devem ser administrados com foco nas gerações atuais e futuras (Pagnoccheschi, 2016; Melo & Johnsson, 2017; Amaral *et al.*, 2017).

A cobrança pelo uso da água foi introduzida como instrumento de gestão pela primeira vez na França e teve como objetivo impulsionar o uso racional da água e dotá-la de valor econômico, além de alocar recursos financeiros na bacia hidrográfica de forma participativa (Demajorovic *et al.*, 2015). A estrutura de gestão das águas francesa serviu como modelo para outros países, como é o caso do Brasil. Diversos países fazem uso dos instrumentos de cobrança pelo uso da água, que geram receitas e podem ser aplicadas no financiamento de projetos e programas nas bacias hidrográficas, a exemplo dos investimentos em obras de saneamento na África do Sul, Alemanha, França e Holanda, e do custeio de agências de gerenciamento de água na Colômbia, Estados Unidos e México (Chu e Grafton, 2018; Vilarinho *et al.*, 2021).

Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2017), os coeficientes de cobrança pelo uso da água e suas metodologias buscam minimizar os custos e externalidades advindos do uso irracional doméstico e industrial da água pela captação e poluição.

Segundo Miranda *et al.*, (2021), fica evidente na Lei das Águas brasileira que a cobrança deve estar ligada diretamente à outorga de direito de uso da água. Desse modo, seu cálculo é estabelecido em função da vazão autorizada para uso, ou seja, das vazões de captação, lançamento e/ou consumo. A captação corresponde a quantidade de água retirada para determinado uso; o lançamento ou diluição é equivalente à água necessária para diluir efluentes; e o consumo corresponde à água que não retorna diretamente ao corpo hídrico, ou seja, a diferença entre a vazão de água outorgada para a captação e a vazão do efluente lançada no corpo hídrico (Finkler *et al.*, 2015).

Evolução Histórica da Cobrança pelo Uso da Água no Brasil

A principal referência para implantação da cobrança pelo uso da água no Brasil vem de experiências francesas, em virtude do seu modelo estrutural ter como foco os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) e entidades delegatárias, que atuam como agências de água. Embora os modelos francês e brasileiro sejam descentralizados, o primeiro é classificado como privado. No Brasil, prevalece o uso da estrutura pública, as agências têm por objetivo a gestão dos recursos hídricos na localidade, e os CBH têm como função deliberar sobre soluções para as bacias hidrográficas (ANA, 2019b; Fonseca *et al.*, 2020; Miranda *et al.*, 2021).

O Brasil e o mundo têm vivenciado um quadro de escassez de água alarmante. Antes enxergada como recurso infinito, há décadas a água já é reconhecida como bem limitado. É fato notório, inclusive, veiculado na imprensa nacional, que os volumes de água em reservatórios de bacias hidrográficas encontram-se frequentemente abaixo dos níveis considerados adequados (Gloria *et al.*, 2017; Matsushita e Granado, 2017; ANA, 2018a; WEF, 2019).

A nação brasileira é uma federação composta por 26 estados e um distrito federal. Em 2019 existiam 222 comitês de bacias hidrográficas implementados no país, sendo 79 localizados na região Sudeste, 51 na região Nordeste, 53 na região Sul, 26 na região Centro-Oeste e 13 na região Norte. O estado com maior número de comitês implementados é o estado de Minas Gerais, com 35 comitês, em termos absolutos. Já os estados do Acre, Amapá e Pará ainda não possuem qualquer comitê de bacia hidrográfica implementado (ANA, 2019a).

A Figura 2 apresenta a distribuição dos comitês de bacias hidrográficas no Brasil.

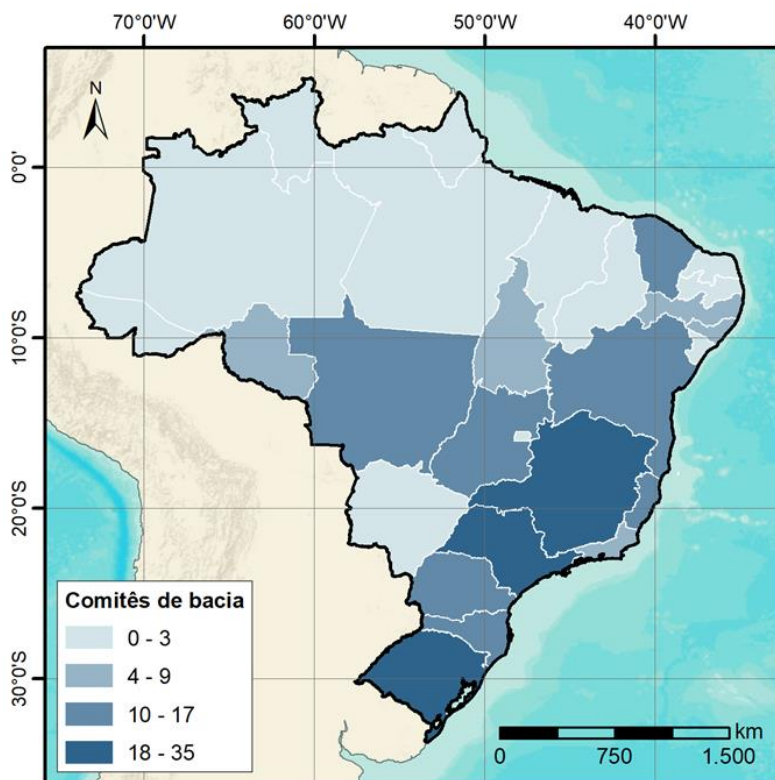


Figura 2. Distribuição dos Comitês de Bacias Hidrográficas no Brasil. *Fonte: Elaborada pelos autores a partir de IBGE (2020); ANA (2019a).*

Os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos de gestão que visam orientar a implementação da política de recursos hídricos. O plano nacional e os planos estaduais de recursos hídricos, por exemplo, devem ser elaborados com base nos planos das bacias hidrográficas, nas normas relativas à proteção do meio ambiente e nas diretrizes do planejamento e gerenciamento ambientais.

Neste contexto, os Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH) estabelecem diretrizes e critérios de gerenciamento em escala estadual, refletindo as necessidades regionais expressas nos planos de bacia (ANA,2019a). Dentre as 27 unidades da federação brasileira, 18 possuem PERH elaborados, seis estão em fase de contratação, dois estão em elaboração e um (Amapá) não possui.

A Figura 3 ilustra a situação dos planos de recursos hídricos em todas as unidades do Brasil.

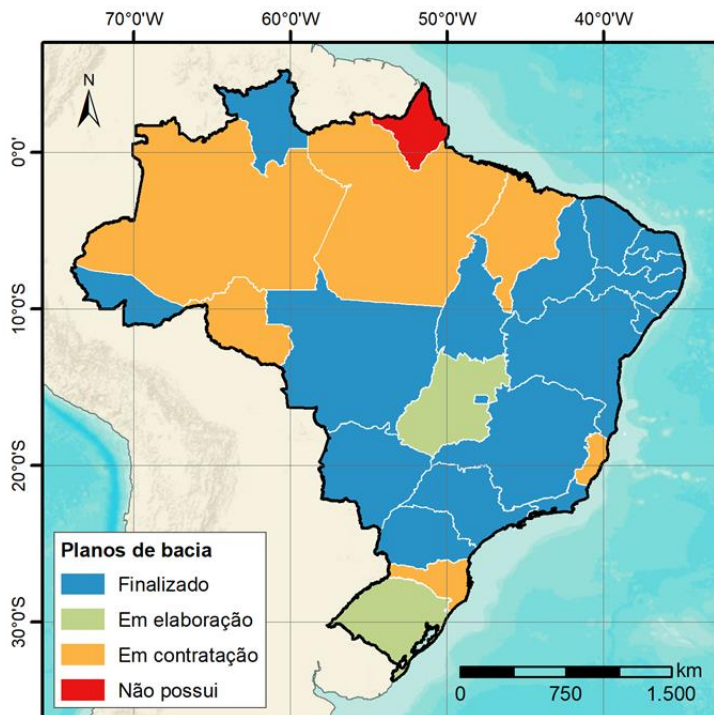


Figura 3. Situação dos planos de recursos hídricos no Brasil. Fonte: Elaborada pelos autores a partir de IBGE (2020); ANA (2019a).

Ao tratar de bacias hidrográficas de domínio estadual, os estados do Ceará, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Paraíba são os únicos que já implementaram, total ou parcialmente, a cobrança pelo uso da água. O Ceará foi o responsável pela primeira experiência brasileira de cobrança, que teve início em 1996, antes mesmo da Política Nacional de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro e São Paulo implantaram a cobrança pelo uso da água na sequência, em 2004 e 2007, respectivamente. Depois disso, Minas Gerais adotou um modelo de cobrança em 2010, o Paraná em 2013 e a Paraíba em 2015.

A Figura 4 apresenta a evolução da cobrança pelo uso da água no Brasil. De acordo com Silva *et al.* (2015), a cobrança pelo uso da água no Estado do Ceará, nesta época, tinha por finalidade propiciar subsídios para manter a sustentabilidade do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, por meio do pagamento da operação e manutenção da infraestrutura hídrica, bem como apoiar a organização de usuários e o funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará. Até 2018, mais de R\$ 2.2 bilhões foram arrecadados com a cobrança de água nas bacias estaduais brasileiras

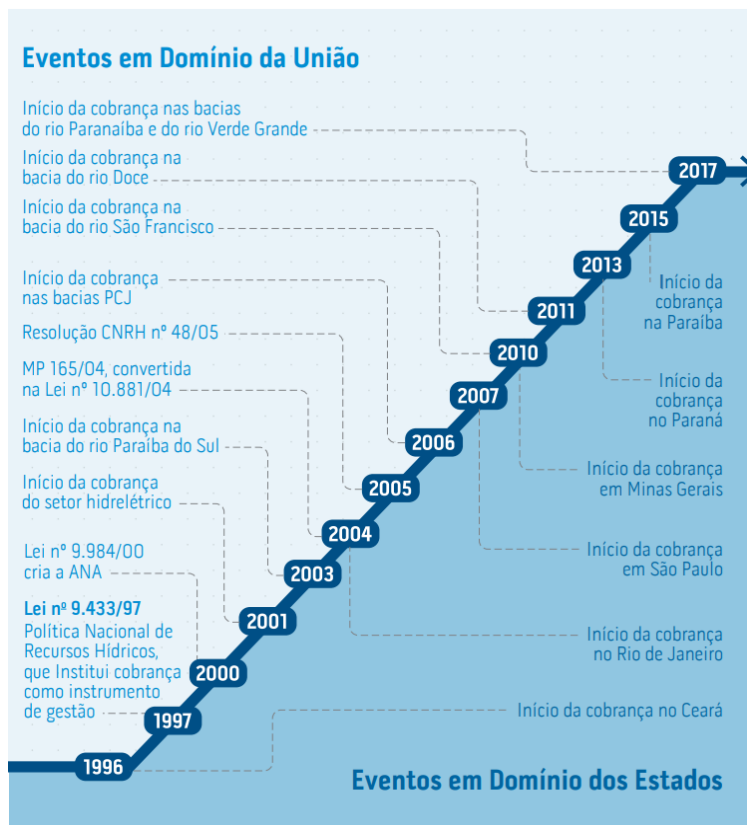


Figura 4. Evolução da cobrança pelo uso da água no Brasil. Fonte: ANA (2019b).

A Lei das Águas do Brasil (9.433/1997) preconiza que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos serão aplicados prioritariamente em benefício da bacia hidrográfica em que foram gerados. No âmbito federal, os recursos são, portanto, arrecadados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e integralmente repassados ao Comitê da Bacia Hidrográfica, devendo ser aplicados em planos, projetos e obras que tenham por objetivo gerenciar, controlar, fiscalizar e recuperar os recursos hídricos. Vale ressaltar que apenas 7.5% dos recursos podem ser utilizados para o "pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos" (§1º do Art. 22 da Lei 9.433/1997) (BRASIL, 1997; ANA, 2018a; Queiroz *et al.*, 2020; Meena *et al.*, 2020).

Embora a cobrança pelo uso da água seja um instrumento econômico, para sua efetiva implementação é necessário que exista um instrumento de comando e controle: a outorga de direito de uso da água (BRASIL, 1997; MMA, 2006; Castro, 2016; Hall *et al.*, 2017; Borrego *et al.*, 2020; Brito & Azavedo, 2020). De acordo com a legislação, a cobrança deve ser aplicada aos

seguintes usos de recursos hídricos sujeitos à concessão: derivação ou captura de uma porção da água em um corpo d'água para consumo final, incluindo abastecimento público ou insumos do processo de produção; extração de água do aquífero subterrâneo para consumo final ou processo de produção; descarte de esgoto ou outro resíduo líquido ou gasoso, tratado ou não, com a finalidade de sua diluição, transporte ou disposição final, em corpo d'água; aproveitamento do potencial hidrelétrico; outros usos que alteram o regime, a quantidade ou a qualidade da água em um corpo d'água (BRASIL, 1997; MMA, 2006; Brito & Azevedo, 2020).

Atualmente, a cobrança pelo uso da água é praticada por bacias hidrográficas de domínio dos estados e de domínio da União. Neste último caso, são quatro bacias hidrográficas, a saber: rio Paraíba do Sul (desde março de 2003), rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (desde janeiro de 2006), rio São Francisco (desde julho de 2010) e rio Doce (desde novembro de 2011) (ANA, 2018b; Finklen *et al.*, 2015; Fadel *et al.*, 2019).

No Quadro 1 verifica-se três exemplos dos arranjos institucionais que compõem o sistema regulatório dos recursos hídricos brasileiro. Nota-se que os arranjos institucionais são formados pelos CBH e pelas agências de águas.

Quadro 1. Arranjos institucionais que compõem os sistemas regulatórios em bacias hidrográficas federais.

Bacias Interestaduais (União)	Entidades Delegatárias	Gestão Compartilhada
Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).	A gestão é compartilhada entre a União e os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. A AGEVAP é a entidade delegatária para todas as partes e atende todos os comitês, exceto para o Estado de São Paulo, que é atendido pelo DAEE.
Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ)	Agência das Bacias PCJ	A gestão é compartilhada entre a União e os Estados de São Paulo e Minas Gerais. A Agência das Bacias PCJ é uma fundação para o Estado de São Paulo e atua como entidade delegatária para a União. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) é a entidade delegatária para Minas Gerais.
Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Agência Peixe Vivo	A gestão é compartilhada entre a União, o Distrito Federal, Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. A Agência Peixe Vivo atua como entidade delegatária para a União e Minas Gerais, que é o único Estado da bacia com implementação parcial até 2017.

Fonte: OCDE (2017).

De acordo com a Agência Nacional de Água (ANA, 2018a), os objetivos para a implantação da cobrança pelo uso da água no Brasil são função de condicionantes específicos, tais como situações emergenciais e a necessidade de aumentar a eficiência no uso da água.

Aplicações da Cobrança pelo Uso da Água no Brasil

As bacias de rios de domínios dos estados apresentam distintos estágios de implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Há estados que já estabeleceram os mecanismos de cobrança e o instrumento encontra-se implementado, a exemplo do Ceará e do Rio de Janeiro; há estados que estão com o processo de implementação em andamento, como o estado da Paraíba, e existe estados em que a discussão para a adoção desse instrumento de gestão sequer iniciou (Silva *et al.*, 2015). A Figura 6 ilustra a situação da cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas estaduais.

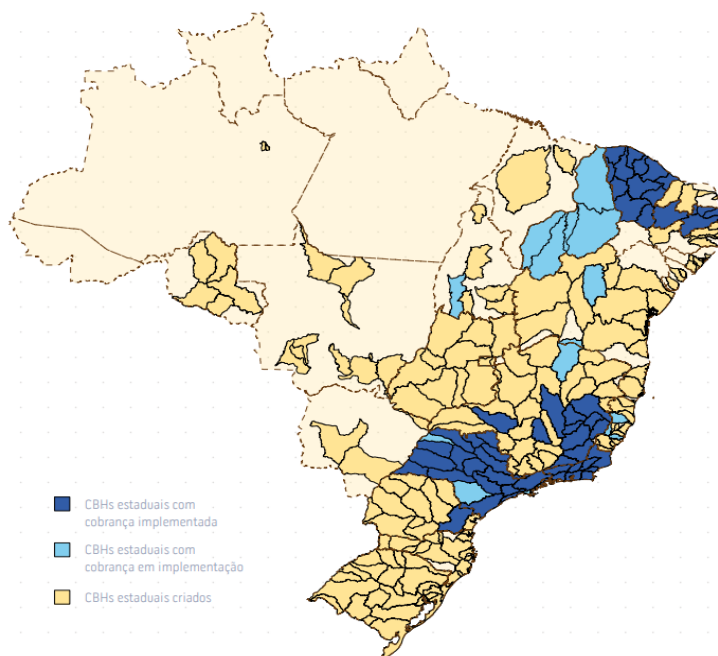


Figura 6. Situação da cobrança pelo uso da água em bacias estaduais. *Fonte: ANA (2019).*

A Bacia do Rio Paraíba do Sul foi pioneira na implantação da cobrança de uso da água em corpos hídricos de jurisdição federal no Brasil, com início em 2003. O Bacia do Rio Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ) foi a segunda a implementar cobrança em sua área de atuação, a partir de 2006. Posteriormente, a Bacia do Rio São Francisco e a Bacia do Rio Doce começaram a cobrar em 2008 e 2011, respectivamente. Mais recentemente, em 2017, a cobrança foi iniciada nas bacias do Rio

Verde Grande (uma sub-bacia do São Francisco) e do Rio Paraíba. Até 2018, cobranças nas bacias hidrográficas federais haviam arrecadado um total de quase R\$ 630 milhões. A Figura 7 mostra a evolução da cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas federais (Acselrad *et al.*, 2015; CBH-PCJ, 2016; AGEVAP, 2017; Fonseca *et al.*, 2020).

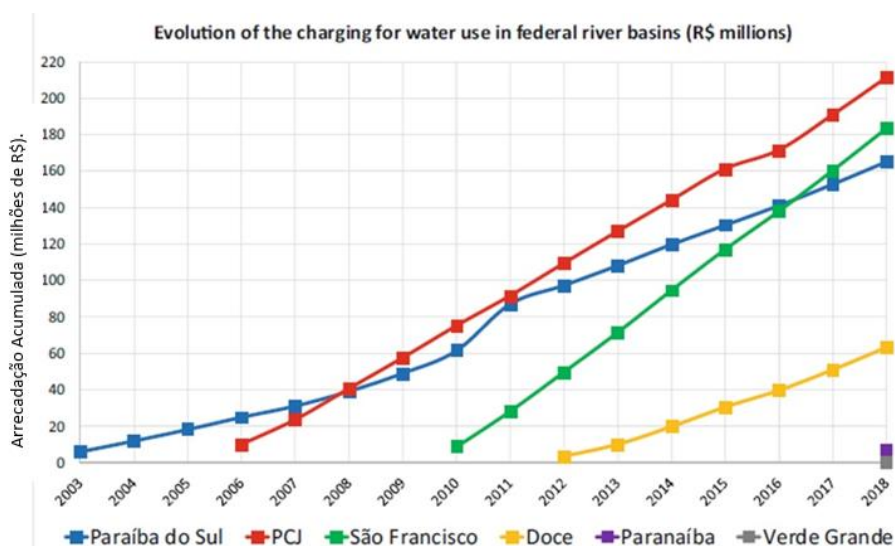


Figura 7. Encargos acumulados pagos pelos usuários de água em bacias hidrográficas federais. Fonte: Brito e Azevedo, 2020.

Cobrança nas Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul e Piracicaba, Capivara e Jundiá.

O sistema de cobrança da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHPS) foi o primeiro a ser implementado em bacias de domínio da União. Desde 2003, todos os usuários sujeitos à outorga e com captação de água superior a 1.0 l/s são cobrados, conforme estabelecidos nas Deliberações CEIVAP nº 08/2001 e nº 15/2002 e nas Resoluções CNRH nº 19/2002 e nº 27/2002.

A segunda implementação da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União ocorreu na Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (BHPCJ). Os mecanismos e valores foram estabelecidos pela Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 025/2005, aprovada pela Resolução CNRH nº 52/2005. Ambas as bacias utilizam o mecanismo de cobrança estabelecido na Equação 1 (Acselrad *et al.*, 2015; CBH-PCJ, 2016; AGEVAP, 2017; Assis, 2018; Fonseca *et al.*, 2020).

$$Valor_{Total} = (Valor_{Cap} + Valor_{Con} + Valor_{LanDBO} + Valor_{PCH} + Valor_{agropec} + Valor_{tran}) \cdot K_{Gestão} \quad (Eq.1)$$

em que:

$Valor_{Total}$ = pagamento anual da água referente a todos os usos;

$Valor_{Cap}$ = pagamento anual referente à captação de água bruta feita pelos usos;

$Valor_{Con}$ = pagamento anual referente ao consumo de água bruta dos usuários;

$Valor_{LanDBO}$ = pagamento anual referente ao lançamento de carga de DBO feita pelo usuário;

$Valor_{PCH}$ = pagamento anual referente à geração de energia elétrica;

$Valor_{Agropec}$ = pagamento anual referente à agropecuária;

$Valor_{Trans}$ = pagamento anual referente à transposição; e

$K_{Gestão}$ = referente ao retorno efetivo dos recursos arrecadados.

Cobrança na Bacia do Rio São Francisco e do Rio Doce

A cobrança pelo uso da água na Bacia do Rio São Francisco foi implementada, efetivamente, em julho de 2010, tornando-se o terceiro comitê de domínio da união a implementar esse instrumento. A maior parte da cobrança incide sobre os usos quantitativos (cerca de 98%), com os usos qualitativos representando apenas 2%. Com base nesses valores, a maior arrecadação é realizada nas transposições realizadas pelo Ministério da Integração Nacional e pela Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO, que correspondem a 65% da cobrança nominal total da bacia (CBHSF, 2004, Assis, 2018, Fonseca *et al.*, 2020).

Um fato importante a se destacar neste modelo está no estabelecimento de Preços Públicos Unitários (PPU) crescentes já nos primeiros anos de implementação da cobrança (período de 2011-2015), o que não ocorreu nas demais bacias. Assim a arrecadação foi estimada levando em consideração a captação, o consumo e o lançamento de efluentes. O valor a ser pago de cada usuário é calculado pela Equação 2.

$$Valor_{Total} = (Valor_{Cap} + Valor_{Con} + Valor_{Lan} + Valor_{Trans} + Valor_{Ru} + Valor_{Ele}) \cdot K_{Gestão} \quad (Eq.2)$$

em que:

$Valor_{Total}$ = pagamento anual da água referente a todos os usos;

$Valor_{Cap}$ = pagamento anual referente à captação de água bruta feita pelos usos;

$Valor_{Con}$ = pagamento anual referente ao consumo de água bruta dos usuários;

$Valor_{Lan}$ = pagamento anual referente ao lançamento de carga de DBO feita pelo usuário;

$Valor_{Trans}$ = pagamento anual referente à transposição do rio São Francisco;

$Valor_{Ru}$ = pagamento anual referente à captação e consumo no setor rural;

$Valor_{Ele}$ = pagamento anual referente à produção de energia elétrica em pequenas usinas; e

$K_{Gestão}$ = referente ao retorno efetivo dos recursos arrecadados (considerado igual a 1 e quando não houver retorno à bacia será igual a zero).

Através da Deliberação CBH-DOCE nº 26/2011, aprovada pela Resolução CNRH nº 123/2011, a Bacia Hidrográfica do Rio Doce (BH-Doce) teve os seus mecanismos e valores da cobrança

estabelecidos. As equações que o compõem são bastante similares aos das BHPCJ, no que se refere ao tipo de uso para captação, transposição de água e total a ser pago (CBH-PCJ, 2016). A única diferença consiste na inexistência do tipo de uso para consumo de água. No entanto, o coeficiente K_t (utilizado na equação de consumo das BHPCJ) foi incorporado à equação de captação na BH-Doce com valor de 0.025 para os usuários agropecuários e 1. (um) para os demais usuários. Assim, o valor a ser pago de cada usuário é estabelecido pela Equação 3.

$$Valor_{Total} = (Valor_{Cap} + Valor_{LandBO} + Valor_{Trans} + Valor_{PCH}) \cdot K_{Gestão} \quad (Eq.3)$$

Onde:

$Valor_{Total}$ = pagamento anual da água referente a todos os usos;

$Valor_{Cap}$ = pagamento anual referente à captação de água bruta feita pelos usos;

$Valor_{LandBO}$ = pagamento anual referente ao lançamento de carga de DBO feita pelo usuário;

$Valor_{Trans}$ = pagamento anual referente à transposição do rio São Francisco;

$Valor_{PCH}$ = pagamento anual referente à geração de energia elétrica; e

$K_{Gestão}$ = referente ao retorno efetivo dos recursos arrecadados.

Algumas limitações são encontradas nos sistemas de cobranças implantados nas bacias hidrográficas citadas nos tópicos anteriores, pois inicialmente a cobrança é estabelecida por meio dos volumes captados expostos pelos usuários. Porém, o método não é muito confiável, considerando-se a falta de fiscalização para constatar a quantidade de água captada, bem como a falta de um sistema para aplicação de multas e penalidades (Finkler *et al.*, 2015; Acserald *et al.*, 2015; Gama Engenharia, 2016; Vera *et al.*, 2017; OCDE, 2017).

Reflexos da Cobrança pelo Uso da Água

A cobrança pelo uso da água nas bacias hidrográficas brasileiras tem gerado diversos efeitos. Vera, Montenegro e Silva (2017), ao analisarem o desempenho da cobrança pelo uso da água de domínio da união como instrumento de gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, concluíram que a cobrança de uso cumpre o seu papel de garantir os recursos financeiros conforme as metas estabelecidas pelo plano de investimentos, mas não atende plenamente às reais demandas da bacia. Mesmo assim, a partir de 2012, houve uma melhora considerável nos desembolsos e investimentos para as ações de recuperação hidroambiental e elaboração de planos municipais de saneamento na bacia hidrográfica do Rio São Francisco. Estes autores também ressaltam que os recursos financeiros da taxa de utilização permitem o financiamento de estudos, projetos e obras de recuperação e conservação ambiental, demonstrando sua contribuição para o desenvolvimento social e econômico local, embora que, por si só, não seja capaz de solucionar os desafios da sustentabilidade.

No caso da BHPCJ, estudos apontam que apesar da arrecadação ser reconhecida por todos como essencial para a gestão dos recursos hídricos locais, a cobrança pelo uso da água não altera

diretamente o comportamento do usuário. Dentre diversos aspectos, o principal direcionamento é para o preço da cobrança pelo uso da água, considerado insignificante por muitos usuários, independentemente das condições da União ou dos estados (Demajorovic *et al.*, 2015). Os autores ainda destacam que valores inferiores a R\$ 1000.00 por mês para médias e grandes empresas são muito tímidos, dada a importância do setor industrial no uso dos recursos hídricos da BHPCJ. Para isso, eles citam como exemplo uma corporação que teve um faturamento anual superior a R\$ 60 milhões e pagou cerca de apenas 0.04% desse total para recarga de água no mesmo período. Em outras palavras, o baixo valor da cobrança resulta em volumes de arrecadação ainda acanhados diante das demandas da BHPCJ (Demajorovic *et al.*, 2015).

Por outro lado, na BHPS, entre 2014 e 2017, um investimento de aproximadamente R\$ 48 milhões foi feito pela entidade delegatária responsável, recursos arrecadados por meio da captação para uso de água de domínio da União, principalmente para saneamento, de acordo com as diretrizes do CEIVAP. Quanto aos recursos estaduais, o investimento foi da ordem de R\$ 12 milhões, inclusive no setor de saneamento. A falta de indicadores de resultados dos investimentos é o ponto negativo do sistema da BHPS. Enquanto isso, a aplicação de recursos na área de abrangência do rio Paraíba do Sul por um único órgão delegado torna a gestão dos recursos hídricos mais integrada e eficiente em relação aos esforços de recuperação da qualidade ambiental da BHPS, tornando-o um dos mais eficientes do país (Costa e Almeida, 2018).

Contribuições, avanços e desafios

O território brasileiro possui uma das maiores disponibilidades de água doce do planeta. Apesar disso, enfrenta também episódios de escassez de água, exigindo dos governos, dos usuários e da sociedade civil organizada, um melhor planejamento e gerenciamento do seu uso e a busca por soluções alternativas para os inúmeros conflitos possíveis (Fonseca *et al.*, 2020).

Contribuições e avanços

Assim como destacado por Moura (2016) é possível perceber que a trajetória da política ambiental brasileira teve início na década de 1930, quando começaram os estudos para a criação de normativas em relação à gestão dos recursos naturais, a exemplo do Código das Águas e do Código Florestal, instituídos em 1934.

Observou-se que no Brasil, o uso dos recursos hídricos passou a ser visto com um olhar mais atento há muito tempo, com o Código das Águas de 1934. e vindo bem antes da Política Nacional do Meio Ambiente, de 1981. O Código das Águas foi pioneiro no aproveitamento industrial das águas e, de modo particular, no aproveitamento e na exploração da energia hidráulica. Embora seja um texto legal muito antigo, continua vigente, mesmo que muito alterado e revogado por leis posteriores, como foi destacado por Barros *et al.* (2011).

O aperfeiçoamento da legislação pelo Estado brasileiro, mediante o desenvolvimento de uma série de mecanismos do já mencionado Código das Águas e a inclusão de novas normas, muito contribuiu para o avanço dos instrumentos das políticas públicas para os recursos hídricos. Destaca-se avanços observados no aprimoramento dos textos legais, com ênfase na unificação das instâncias de emissão de outorgas de direito de uso da água, o que permitiu a disciplina na repartição desse recurso natural e, por extensão, a prática da cobrança no Brasil.

Embora a cobrança pelo uso dos recursos hídricos já estivesse prevista no Código de 1934, só a partir das leis de organização administrativa, especialmente a Lei das Águas (Lei Federal no 9433 de 7 de janeiro de 1997) e a Lei de criação da Agência Nacional de Águas ANA (Lei Federal no 9984 de 17 de julho de 2000), que se estabeleceu uma nova ordem para o setor, criando o ambiente institucional para a implementação da cobrança. Antes disso, não havia definição de como os usuários-pagadores deveriam proceder.

Com a Lei nº 9.433/97, o SINGREH (Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos) surge como um importante sistema para a gestão de recursos hídricos, oferecendo um arcabouço institucional capaz de integrar um conjunto de práticas necessárias à manutenção da disponibilidade qualitativa e quantitativa da água.

Atualmente, o SINGREH é composto pelas seguintes entidades: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Agência Nacional de Águas (ANA), Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs), Comitês de Bacia Hidrográficas, as Autoridades Estaduais de Gestão de Recursos Hídricos e as agências de água. Assim como observado por Brito e Azevedo (2020), cada componente do SINGREH desempenha um papel específico na cobrança pelo uso da água. O processo de implantação da cobrança nas bacias hidrográficas de domínio da União segue as seguintes etapas:

1. O comitê discute e decide sobre os mecanismos e valores de cobrança. Geralmente, essas discussões ocorrem em câmara técnica especializada e, eventualmente, são submetidas ao plenário da comissão;
2. A proposta é então enviada para a Agência Nacional de Águas, que emite uma nota técnica e analisa os mecanismos e valores propostos e recomenda ou não sua aprovação ao o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH);
3. A proposta é enviada ao CNRH, que aprova os mecanismos de cobrança e valores por meio de uma resolução;
4. A partir do endosso do CNRH, a ANA passa a cobrar;
5. Os recursos arrecadados pela ANA são repassados ao Comitê de Bacias Hidrográficas (ou delegado de tal função), que aplica os recursos.

Não há, portanto, dúvida quanto ao fato de que o SINGREH opera com base nos princípios seguintes: (i) unidade hidrográfica, segundo o qual a bacia hidrográfica constitui o espaço físico-

territorial de planejamento e gestão; (ii) reconhecimento dos usos múltiplos da água, que são os usos que competem por este recurso natural; (iii) reconhecimento do valor econômico da água em função de sua maior ou menor escassez; e (iv) necessidade da gestão descentralizada e participativa, segundo o qual a antecipação de medidas para evitar problemas e, mesmo, para solucionar de problemas já instalados, deve ocorrer no nível hierárquico mais baixo possível e com a participação dos segmentos interessados.

Conforme destacado pela ANA (2018a), também observamos que a PNRH ficou conhecida por seu caráter descentralizado e participativo, em virtude da ideia de instalar comitês de bacias hidrográficas que juntam poderes públicos, usuários e sociedade civil na gestão dos recursos hídricos. Desse modo, criou-se condições para identificar conflitos pelo uso das águas, por meio dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas, e para arbitrar sobre eles no âmbito administrativo.

Movimentos pioneiros de estados como Ceará e Rio de Janeiro estimularam e deram base inicial para os modelos de cobrança existentes na atualidade. Posteriormente, os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Paraíba implantaram a cobrança pelo uso da água em 2004, 2007, 2010, 2013 e 2015, respectivamente. Apesar de ainda serem minoria dentre os estados brasileiros, é de suma importância que cada vez mais esse instrumento seja aplicado. Uma das principais contribuições e avanços para a implantação da cobrança pelo uso da água de maneira consciente, racional e sustentável foi o reconhecimento da mesma como recurso limitado e dotado de valor econômico, por meio da Lei federal nº 9.433/1997.

Assim como observado por Foletto (2018), podemos perceber que os Planos de Bacia Hidrográfica (BH) são reflexos do processo de planejamento dos recursos hídricos a nível local, onde a comunidade participa através das audiências públicas. Os membros dos comitês definem e aprovam diagnósticos e usos futuros das águas da BH, determinando Planos de Ações para o seu consumo adequado e preservação, e buscando atingir o que está previsto através do enquadramento em termos de qualidade e quantidade hídrica para a bacia. Os Planos e o Enquadramento se caracterizam pelo planejamento, já a outorga e a cobrança pelo controle dos usos, por isso, são necessário à implementação de todos os instrumentos para um efetivo gerenciamento. Planos bem estruturados e em perfeito funcionamento são essenciais para que a cobrança seja implementada e funcione de forma efetiva e satisfatória.

É importante observar que, embora a cobrança pelo uso da água seja um instrumento econômico, ela tem relação direta com a outorga de direito de uso da água, um instrumento de comando e de controle. A outorga trata-se de uma garantia do poder público de que o volume ou vazão outorgados estão reservados para uso do requerente e não serão alocados a terceiros, buscando assegurar o controle quali-quantitativo dos usos da água e garantir o direito de acesso. A sua

efetivação dá-se por meio de um processo administrativo, no qual o órgão outorgante concede o direito de uso da água mediante solicitação do usuário, sob condições especificadas no ato administrativo. Os usos da água sujeitos a cobrança são aqueles que devem ser outorgados. O usuário é cobrado pelo volume de água que está autorizado a utilizar para captação e/ou diluição.

A ANA (2014) observa que no Brasil a arrecadação dos valores da cobrança ocorre de acordo com o domínio dos recursos hídricos. Corpos d'água pertencentes à União têm seus recursos arrecadados e distribuídos pela Agência Nacional de Águas (ANA), enquanto aqueles relativos aos estados atendem às diretrizes das políticas estaduais de recursos hídricos. Do mesmo modo, a Agência esclarece que os recursos arrecadados devem ser aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados, mediante o princípio água-paga-água (em francês eau-payeeau). Neste sentido, a fiscalização e controle dos recursos arrecadados são fundamentais para que o instrumento de cobrança funcione de maneira eficiente.

A adoção de níveis de preços pelo uso da água que sejam compatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários pagadores é essencial para um bom funcionamento da cobrança, pois provoca o seu uso racional. Se por um lado não podem ser muito baixos, de outro, precisam ser viáveis para que os usuários-pagadores gerem bens e serviços. Desse modo, os modelos de cobranças existentes, a exemplo dos praticados em bacias federais (Paraíba do Sul, São Francisco, Rio Doce), incorporam uma série de elementos técnicos que convergem para o interesse do uso racional da água. Associado a isso, esses modelos consideram não só a captação, mas também o consumo e a diluição de efluentes para diversos usos, fortalecendo ainda mais o desempenho da cobrança pelo uso da água.

Desafios

O modelo brasileiro de gestão das águas, expresso pela Lei nº 9.433/97, é inspirado no modelo francês. Como observado por Gutiérrez (2006), pode-se perceber que mesmo após vários anos da promulgação da Lei das Águas, ainda existe uma grande quantidade de comitês em fase inicial de implantação e sem a implementação de qualquer instrumento de gestão. Nestes casos, a institucionalização da cobrança pelo uso da água inexistente, dificultando iniciativas no sentido de assegurar a independência administrativa e financeira dos comitês.

Atualmente, até mesmo uma grande parte dos comitês em funcionamento não possuem estabilidade financeira, necessitando de apoio político e de preparo para que os seus membros possam dar cumprimento à sua missão institucional. Neste sentido, observa-se que uma das maiores dificuldades para a implantação do sistema de cobrança em bacias hidrográficas está na falta de apoio político-institucional. Outrossim, várias bacias com comitês implementados não possuem planos de recursos hídricos bem estruturados, dificultando ainda mais o processo.

Morais *et al.*, (2018) destaca que algumas assimetrias são geradas no sistema em virtude da complexidade que cerca a implementação desta política pública, em âmbito nacional. Ao passo que, por exemplo, o estado do Maranhão ainda não possui qualquer comitê instalado, o estado de São Paulo criou todos os comitês previstos para o seu território, inclusive com arrecadação por meio da cobrança pelo uso da água em alguns destes.

Em 2 de dezembro de 2021, o Governo Federal, por meio do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), apresentou a proposta de um novo Marco Hídrico para o Brasil, que também visa instituir a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica. O documento traz alguns pontos considerados controversos, a exemplo da possibilidade de cessão do direito de uso de recursos hídricos, parcial ou total, de forma onerosa e temporária, entre usuários de recursos hídricos.

A elaboração do citado Projeto de Lei foi feita de forma velada, configurando um estilo de condução institucional hostil aos princípios basilares da política pública das águas brasileiras, dentre eles o princípio da gestão participativa, compartilhada e descentralizada dos recursos hídricos, conforme os ditames da Lei 9.433/97.

Assim como destacado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, em nota pública (CBHSF, 2021), observa-se que a promoção de ações de forma unilateral, sem aderência aos planos diretores de recursos hídricos, sem ampla consulta às populações a serem afetadas, aos entes do SINGREH, aos comitês de bacias hidrográficas objeto das intervenções e aos estados, poderá reproduzir os mesmos erros, prejuízos absurdos e impasses que ainda hoje emperram o polêmico projeto de transposição das águas do rio São Francisco.

Outros grandes desafios da gestão dos recursos hídricos e implementação da cobrança é estabelecer um modelo de governança que conjecture garantir investimentos indispensáveis para a preservação e a globalização da água, envolver a sociedade no processo de gestão participativa, impossibilitar a apropriação por agentes econômicos nacionais e internacionais de forma particular, e assegurar os usos múltiplos da água. Além disso, a inexistência de soluções apropriadas para bacias hidrográficas com baixo potencial de arrecadação, como a Bacia Hidrográfica dos Rios Piancó-Piranhas-Açu, comprometem a evolução do instrumento de cobrança, conforme destacado por Amorim *et al.* (2017).

A deficiência de dados e a necessidade de conhecê-los por toda a extensão da área de estudo, muitas vezes, impedem a realização do planejamento compatível com as necessidades da área de interesse, aumentando a quantidade de conflitos existentes pelo uso da água e dificultando a implementação da cobrança.

Além dos desafios já apresentados, conforme constatado por Oliveira et al. (2017) e Silva (2020), verifica-se que falhas na fiscalização das outorgas de direito de uso podem prejudicar, e até mesmo inviabilizar, a efetiva implantação de modelos de cobrança.

Conclusões

- A falta de apoio político-institucional para instalação de comitês, a ausência de instrumentos de controle (outorga) e planejamento (planos) e a fragilidade nas fiscalizações são os principais responsáveis pela dificuldade na implementação da cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas do Brasil.
- No Brasil, uma parte considerável das bacias hidrográficas de domínio da união e dos estados ainda não possuem comitês de bacias estruturados.
- A existência de comitês articulados e participativos, com planos estratégicos aprovados e sistemas de outorgas eficientes, são essenciais para o sucesso na implantação da cobrança. O arcabouço legal e normativo que permite esta estrutura se constitui em um avanço.
- Apenas uma parte das bacias hidrográficas brasileiras possuem modelos de cobrança implementados, sendo que a maioria sequer possui plano de recursos hídricos.
- Algumas experiências demonstram que os instrumentos de cobrança cumprem o objetivo de arrecadar recursos. No entanto, são insuficientes para atender a algumas necessidades da bacia hidrográfica, como incentivar o racionamento da água.
- A estrutura organizacional promovida pela Lei das Águas mostrou-se uma plataforma adequada para a implementação de diferentes modelos de cobrança, constituindo-se em um significativo avanço institucional, já que permite a interlocução entre as várias instâncias e a discussão democrática entre usuários, poder público e sociedade civil organizada.

Referências bibliográficas

- Acsehrad, M.V., Azevedo, J.P.S., Formiga-Johnsson, R.M. (2015) Cobrança Pelo Uso da Água no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (2004-2013): Histórico e Desafios Atuais. *Engenharia Sanitária Ambiental*, **20**, 199-208.
- ANA, Agência Nacional Das Águas (2014) *Encarte Especial sobre a Crise Hídrica: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – Informe 2014*. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR, Brasília, 31 pp.
- ANA, Agência Nacional Das Águas (2018a) *Instrumentos Econômicos Aplicados à Gestão de Recursos Hídricos: Caminhos para sua adoção em situações de conflito pelo uso da água no Brasil*, GVCES, Brasília, 272 pp.
- ANA, Agência Nacional Das Águas (2018b) *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil*. informe anual, Brasília, 72 pp.
- ANA, Agência Nacional Das Águas. (2019a) *Cobrança e histórico da cobrança*, Brasília, 80 pp.
- ANA, Agência Nacional Das Águas (2019b) *Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil*, Brasília, 75 pp.
- AGEVAP, Associação Pró-Gestão Das Águas Da Bacia Hidrográfica Do Rio Paraíba Do Sul (2017) *Relatório de Situação 2017*. Rio de Janeiro, 62 pp.

- Amaral, R., Alegre, H., Matos, J. S. (2017) Highlights of key international water infrastructure asset management initiatives, and trends, challenges and developments in Portugal. *Water Policy* **19**, 128–146.
- Amorim, A. L., Ribeiro, M. M. R., Braga, C. F. C. (2017) Conflitos em bacias hidrográficas compartilhadas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN. *RBRH*, **21**(1), 36 – 45.
- Assis, W. D.; Ribeiro, M. M. R.; Moraes, M. M. G. A. (2018) Proposição de melhorias para o Sistema de Cobrança pelo Uso da Água Bruta da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. *Eng Sanit Ambient*, **23**(4), 779-790.
- Borrego, M. M. M., Expósito, A., Berbel, J. (2020) A Simplified Hydro-Economic Model of Guadalquivir River Basin for Analysis of Water-Pricing Scenarios. *Water*, **12**, 1879. <https://doi.org/10.3390/w12071879>
- Barros, J. G., Cravo, A. F. G. B., Barros, F. H. G. (2011) Governança ambiental global: balanço da participação do Brasil nas negociações internacionais. In: Theodoro, S. H. (org.) *Os 30 anos da Política Nacional do Meio Ambiente: conquistas e perspectivas*. Rio de Janeiro: Garamond, 49-70.
- Brasil (1997) *Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos hídricos. Brasília.
- Brito, P. L. C. De., Azevedo, J. P. S. De. (2020) Charging for Water Use in Brazil: State of the Art and Challenges. *Water Resources Management*, **34**, 1213–1229 <https://doi.org/10.1007/s11269-020-02501-y>
- MMA, Ministério do Meio Ambiente (2006) *Plano Nacional de Recursos Hídricos*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Capodeferro, M. W., Kelman, J., Azevedo, De J. P. S. (2019) A Introdução de Mercados de Água como Instrumento de Alocação de Recursos Hídricos: O Contexto Brasileiro. *XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Paraná, Brasil.
- Castro, J. E. (2016) *Água e democracia na América Latina*.: EDUEPB, Campina Grande, 427 pp. Costa, A., Almeida, L. P. (2018) Aplicação dos recursos da cobrança pela entidade delegatária: o caso da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, **15**, 1-12.
- Chu, L., Grafton, R. Q., (2018) Short-term Pain for Long-term Gain: Urban Water Pricing and the Risk-adjusted User Cost. *Water Economics and Policy*, **5**(2), 1871005.
- CBHSF, Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Rio São Francisco. (2004) *Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco*. CB CBH-PCJ (Comitê das bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí) Relatório de situação dos recursos hídricos, 2016. HSF. Salvador, 319 pp.
- CBHSF, Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Rio São Francisco (2020) *Em Defesa da Política Pública das Águas!*. Belo Horizonte. Acesso em 14 de dezembro de 2021. Disponível em : <https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/novidades/em-carta-aberta-cbhsf-se-manifesta-contrario-ao-pl-que-define-um-novo-marco-hidrico/>.
- Demajorovic, J., Caruso, C., Jacobi, P. R. (2015) Cobrança do uso da água e comportamento dos usuários industriais na bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiáí. *Revista de Administração Pública*, **49**(5), 1193-1214.
- Fadel, A. W., Marques, G. F. A. (2019) Cobrança pelo uso da água: excesso de precificação ou ressarcimento pela gestão?. *XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Paraná, Brasil.
- Finkler, N. R., Mendes, L. A., Bortolin, T. A., Schneider, V. E. (2015) Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, **33**, 33-49. <http://doi.org/10.5380/dma.v33i0.36413>.
- Foleto, E. M. (2018) O Contexto Dos Instrumentos De Gerenciamento Dos Recursos Hídricos No Brasil. *Geoambiente On-Line*, (30) 39-59. <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i30.52823>
- Fonseca, E. R., Modesto, F. A., Carneiro, G. C. A., Lima, N. F. S. & Monte-Mor, R. C. De A. (2020) Conflitos pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco – Estudos de caso no Estado da Bahia. *Research, Society and Development*, **9**(9), e823997929. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7929>.
- GAMA ENGENHARIA. (2016) Gama Engenharia e Recursos Hídricos Ltda. *Atualização da metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco*. Produto 1: revisão sobre metodologias de cobrança. Maceió: CBHSF, 64 pp.

- Garrone, P., Grilli, L., Marzano, R. (2019) Price elasticity of water demand considering scarcity and attitudes. *Utilities Policy*, **59**, 100927.
- Gutiérrez, R. A. (2006) Comitê Gravataí: Gestão participativa da água no Rio Grande do sul. *Lua Nova*, (69), 79-121.
- Gloria, L. P., Horn, B. C., Hilgemann, M. (2017) Avaliação da Qualidade da Água de Bacias Hidrográficas Através da Ferramenta do Índice de Qualidade da Água - IQA. *Revista Caderno Pedagógico*, **14**(1), 103- 119. <https://doi.org/10.22410/issn.1983-0882.v14i1a2017.1421>
- Grafton, R. Q., Chu, L., Wyrwoll, P. (2020) The paradox of water pricing: dichotomies, dilemmas, and decisions. *Oxford Review of Economic Policy*, **36**(1), 86-107. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grz030>
- GVces & ANA (2018) Instrumentos Econômicos aplicados à Gestão de Recursos Hídricos: caminhos para sua adoção em situações de conflito pelo uso da água no Brasil., São Paulo e Brasília: Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas e Agência Nacional de Águas.
- Hall, J. W., Dobson, A., Damania, R., Grafton, R. Q., Hope, R., Hepburn, C., Bark, R., Boltz, F., De Stefano, L., O'donnell, E., Matthews, N., Money, A. (2017) Valuing Water for Sustainable Development. *Science*, **358**(6366), 1003-1005. <https://doi.org/10.1126/science.aao4942>.
- Kejser, A. (2016) European attitudes to water pricing: Internalizing ambient and resource costs. *J. Environ.Manag*, **183**, 453–459.
- Matsushita, T. L., Granado, D. W. (2017) A Crise Hídrica no Brasil e seus Impactos no Desenvolvimento Econômico e Ambiental. *Revista Thesis Juris*, **6**(1), 167- 185.
- Meena, A., Hanief, M., Dinakaran, J., Rao, K.S. (2020) Soil moisture controls the spatiotemporal pattern of soil respiration under different land use systems in a semi-arid ecosystem of Delhi, India. *Ecological Processes*, **9**(15), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s13717-020-0218-0>.
- Melo, M. C., Johnsson, R. M. F. O (2017) Conceito Emergente De Segurança Hídrica. *Sustentare*, **1**(1), 72-92.
- Miranda, C. C., Maia, J. L., Silva, J. P. O., Vieira, E. M. (2021) Análise da cobrança pelo uso de recursos hídricos em águas de domínio da União: Estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Doce (MG) *Research, Society and Development*, **10**(4), e5610413785. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13785>.
- Moura, A. M. M. (org.) (206) *Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas*. IPEA, Brasília, 352 pp.
- Morais, J. L. M., Fadul, E., Cerqueira, L. S. (2018) Limites e Desafios na Gestão de Recursos Hídricos por Comitês de Bacias Hidrográficas: Um Estudo nos Estados do Nordeste do Brasil. *REAd*, **24**(1), 238-264.
- OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2017) *Cobrança pelo uso de recursos hídricos no Brasil: caminhos a seguir*. Éditions OCDE, Paris, 217 pp.
- Oliveira, M. C. De., Pereira, P. M., Pereira, L. B. Os desafios da integração dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos no semiárido cearense. *XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Santa Catarina Brasil.
- ONU, Organização das Nações Unidas, Grupo Banco Mundial (2018) Fazendo valer cada gota - uma agenda para a ação pela água. Alto nível painel no documento de resultado da água.
- Pagnoccheschi, B. (2016) Governabilidade e Governança das Águas no Brasil. Em: Moura, A. M. M. (org) *Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas pública*, Ipea, Brasília, 175–200.
- Petterini, F.C. (2018) Mercado de Água: Como Aconteceu nos EUA e Como Pode Acontecer no Brasil. *R. Inter. Interdisc*. **15**(1), 130-143.
- Queiroz, M.G., Silva, T.G.F., Zolnier, S., Jardim, A.M.R.F., Souza, C.A.A., Araújo Júnior, G.N., Morais, J.E.F., Souza, L.S.B. (2020) Spatial and temporal dynamics of soil moisture for surfaces with a change in land use in the semiarid region of Brazil. *Catena*, **188**, 104457.
- Rodrigues, A. L., Leal, L. V. M. (2019) Outorga e Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos como Instrumentos de Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. *Revista de Direito*, **11**(1), 61-101.
- Santos, L. M. Dos, Porto, A. J. M., Sampaio, R. S. Da R. (2017) Direitos de propriedade e instrumentos econômicos de regulação ambiental: uma análise das atribuições implícitas. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, **7**(2), 98-121.

- Silva, S. M. O. Da, Souza Filho, F. De A. De, Aquino, S. H. S. De. (2015) Alocação de custos e a cobrança pelo uso da água no estado do Ceará. *REGA*, **12**(2), 47-59.
- Silva, I. B. Da. (2020) *Estudo comparativo entre as legislações de recursos hídricos: âmbito estadual e nacional*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Departamento De Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, 57 pp.
- Sousa Júnior, W., Baldwin, C., Camkin, J., Fidelman, P., Silva, O., Neto, S., Smith, T. F. (2016) Water: Drought, Crisis and Governance in Australia and Brazil. *Water*, **8**, 492-493.
- UNICEF, WHO (2019) *Progress on household drink-ing water, sanitation and hygiene 2000-2017*. Special focus on inequalities. New York. 137 pp
- Valerinho, C. M. R., Muller, M. G., Cavalcante, A. S., Costa, M. M. L., Gonçalves, J. A. C. (2021) Eficácia da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos condicionada ao Índice de Qualidade da Água: Estudo de Caso, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, **14**(1), 266-280.
- Vera, L. H. A., Montenegro, S. M. G. L., Silva, S. R. (2017) Performance of water usage charge in the Nation's domain as a water resource management tool in the São Francisco River basin. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, **22**(7), 1-12.
- WEF (2019) Global Risks 2019 (Report No. In: Global Risks, fourteenth ed. World Economic Forum.
- Zetland, D. (2021) The role of prices in managing water scarcity. *Water Security*, **12**, 100081.