



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

BIANCA AMARAL HONÓRIO

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MECANISMOS DE COBRANÇA ADOTADOS
EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE DOMÍNIO FEDERAL**

**CAMPINA GRANDE
2022**

BIANCA AMARAL HONÓRIO

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MECANISMOS DE COBRANÇA ADOTADOS
EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE DOMÍNIO FEDERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito obrigatório à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Área de concentração: Recursos Hídricos

Orientador: Prof. Dr. Laércio Leal dos Santos

Coorientador: Prof. Msc. Franciso Miquéias Sousa Nunes

**CAMPINA GRANDE
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

H774a Honório, Bianca Amaral.

Análise comparativa entre mecanismos de cobrança adotados em bacias hidrográficas de domínio federal [manuscrito] / Bianca Amaral Honório. - 2022.

41 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Laércio Leal dos Santos , Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."

"Coorientação: Prof. Me. Francisco Miquéias Sousa Nunes , Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."

1. Recursos hídricos. 2. Gestão de recursos hídricos. 3. Transposição do Rio São Francisco. I. Título

21. ed. CDD 333.91

BIANCA AMARAL HONÓRIO

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MECANISMOS DE COBRANÇA ADOTADOS
EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE DOMÍNIO FEDERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito obrigatório à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Área de concentração: Recursos Hídricos

Aprovada em: 18/07/2022.

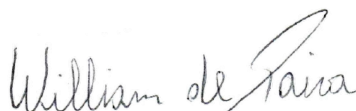
BANCA EXAMINADORA



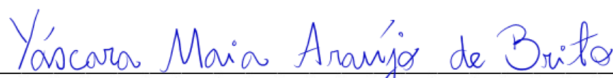
Prof. Dr. Laércio Leal dos Santos (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Francisco Miquéias Sousa Nunes (Coorientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. William de Paiva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Yáscara Maia Araújo de Brito
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me fortalecer nos momentos difíceis, e não me desamparar nos momentos de dúvidas, por ser minha fortaleza, guiando os meus passos.

Aos meus pais, José Honório e Valdenice, pela paciência, apoio e incentivo para desafiar os obstáculos encontrados no caminho, e por serem além de tudo, os meus maiores exemplos, a minha maior riqueza. Aos meus irmãos por tornar toda a caminhada mais leve.

Ao meu namorado, Arley, por todo amor, carinho e companheirismo, por sempre me incentivar e apoiar na busca pelos meus objetivos.

A toda minha família, por ser a base nos momentos de dificuldade.

Ao professor, Laércio Leal dos Santos, pela orientação, confiança, paciência e disponibilidade ao longo do desenvolvimento do trabalho, além da orientação nos projetos desenvolvidos durante a graduação.

Ao meu coorientador, Francisco Miquéias Sousa Nunes, por acreditar no meu potencial, me incentivar e auxiliar durante o desenvolvimento do trabalho e das pesquisas durante o curso.

Ao Grupo de Pesquisa em Tecnologia Ambiental (GPTecA) por ser um suporte nas minhas pesquisas desenvolvidas durante a graduação, possibilitando o meu desenvolvimento profissional.

Aos professores do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UEPB, pelo conhecimento compartilhado, pela dedicação e disponibilidade e, por contribuírem para o meu desenvolvimento profissional.

A minha amiga, Marizabel Ramos, pela amizade, por toda ajuda durante o curso, e pelo incentivo no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas, pela amizade e incentivo durante a graduação.

A todos, muito obrigada.

RESUMO

O crescimento desordenado juntamente com a intensificação das atividades humanas vem acelerando as modificações nos ecossistemas naturais acarretando vários problemas ambientais, em particular, aos recursos hídricos. Com isso, a Lei nº 9.433/97, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a qual objetiva assegurar a disponibilidade de água para as atuais e futuras gerações. Com o intuito de ser implementada efetivamente e alcançar seus objetivos a PNRH conta com alguns instrumentos de gestão, dentre eles está a cobrança pelo uso de recursos hídricos, sendo um importante instrumento no cenário nacional, ao assegurar o cumprimento do aspecto econômico pelo uso da água e promover a racionalização do seu uso. Diante disso, o presente trabalho busca analisar mecanismos de cobrança pelo uso da água nas bacias hidrográficas com águas de domínio da união, buscando compreender as equações matemáticas e seus reflexos na arrecadação. O processo metodológico foi composto por revisão bibliográfica, investigação documental e análise crítica das informações coletadas, investigando a gestão das águas em cada bacia, a atuação dos comitês, além dos aspectos qualitativos e quantitativos dos modelos de cobrança implementados. Com os resultados obtidos, percebe-se que apesar da mesma estruturação as bacias apresentam lacunas, no que se refere ao não estabelecimento do preço público unitário para a transposição por parte das bacias dos rios São Francisco e Paraíba do Sul, por esta considerar apenas a DBO no cálculo do lançamento de efluentes, comprometendo a qualidade da água, além dos baixos desembolsos por parte da Bacia do Rio Doce, dificultando o alcance de metas estabelecidas. Por fim, é de fundamental importância a busca por melhorias nos mecanismos de cobrança, compreendendo o cenário atual e as particularidades de cada bacia, além de envolver os diferentes atores da sociedade.

Palavras-Chave: Recursos hídricos. Gestão de recursos hídricos. Transposição do Rio São Francisco.

ABSTRACT

The disordered growth together with the intensification of human activities has been accelerating the changes in natural ecosystems causing several environmental problems, in particular, to water resources. As a result, Law No. 9,433/97 instituted the National Water Resources Policy (PNRH), which aims to ensure the availability of water for current and future generations. In order to be effectively implemented and achieve its objectives, the PNRH has some management instruments, among them is the charge for the use of water resources, being an important instrument in the national scenario, by ensuring compliance with the economic aspect of the use of water. and promote the rationalization of its use. In view of this, the present work seeks to analyze mechanisms of charging for the use of water in hydrographic basins with waters in the Union domain, seeking to understand the mathematical equations and their reflexes in the collection. The methodological process consisted of a bibliographic review, document investigation and critical analysis of the information collected, investigating the water management in each basin, the performance of the committees, in addition to the qualitative and quantitative aspects of the implemented charging models. With the results obtained, it is clear that despite the same structuring, the basins have gaps, with regard to the non-establishment of the unitary public price for the transposition by the basins of the São Francisco and Paraíba do Sul rivers, as this only considers the DBO in the calculation of effluent discharge, compromising water quality, in addition to low disbursements by the Rio Doce Basin, making it difficult to achieve established goals. Finally, the search for improvements in collection mechanisms is of fundamental importance, understanding the current scenario and the particularities of each basin, in addition to involving the different actors of society.

Keywords: Water resources. Water resources management. Transposition of the São Francisco River.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Situação dos Planos de Recursos Hídricos no Brasil	14
Figura 2 –	Processo de implementação da cobrança pelo uso da água	16
Figura 3 –	Evolução da cobrança no Brasil	18
Figura 4 –	Etapas do processo metodológico	20
Figura 5 –	Distribuição das Bacias Hidrográficas em estudo	22
Figura 6 –	Composição das bacias em estudo	25
Figura 7 –	Evolução dos preços públicos unitários entre 2012 à 2022	27
Figura 8 –	Valores correspondentes as arrecadações nas bacias em estudo	29
Figura 9 –	Distribuição da cobrança por tipo de uso	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Valores do preço público unitário nas bacias em estudo	29
Tabela 2 –	Número de usuários da Bacia do Rio Doce no ano de 2018	31
Tabela 3 –	Número de usuários da Bacia do Rio Paraíba do Sul no ano de 2018	32
Tabela 4 –	Número de usuários da Bacia do Rio São Francisco no ano de 2018	32
Tabela 5 –	Arrecadação setorial para as bacias em estudo no ano de 2018	33
Tabela 6 –	Repasse dos recursos com a cobrança até o ano de 2018	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Equações para captação, consumo e lançamento de efluentes	23
Quadro 2 –	Definição das variáveis utilizadas nos modelos de cobrança	23
Quadro 3 –	Ações e projetos realizados nas bacias em estudo	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo Geral	11
2.2	Objetivos Específicos	11
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1	A gestão dos recursos hídricos	12
3.2	A Política Nacional de Recursos Hídricos	12
3.2.1	<i>A cobrança pelo uso dos recursos hídricos</i>	17
4	METODOLOGIA	20
4.1	Caracterização das Bacias Hidrográficas	21
4.2	Modelos de cobrança implementados	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A busca pelo desenvolvimento econômico desenfreado provoca danos ecológicos, estes que em grande maioria, são irreparáveis (SANTIN & GOELLNER, 2013). O crescimento populacional desordenado juntamente com a intensificação das atividades humanas vem acelerando as modificações dos ecossistemas naturais acarretando vários problemas ambientais, em particular, aos recursos hídricos que são essenciais para a sobrevivência na Terra (NUNES *et al.*, 2018). Os recursos hídricos estão propensos a sofrerem maior pressão à medida que as mudanças climáticas colidirem com o aumento das demandas de água, a associação desses fatores com o mau gerenciamento dos recursos hídricos tem tornado a água disponível insuficiente para atender aos usos múltiplos (ANA, 2015; BANCO MUNDIAL, 2016; PAGNOCCHESCHI, 2016; MELO & JOHNSON, 2017).

Devido as diversas finalidades da água, os conflitos entre usuários são mais recorrentes, por isso a importância da regulação e gestão dos recursos hídricos, a qual busca viabilizar a harmonia entre os usuários, além de promover a sustentabilidade nas demandas dos meios econômico, social e ambiental (BANCO MUNDIAL, 2016). Medidas regulamentadoras, como por exemplo, licenciamento de atividades poluidoras, definição de critérios para o lançamento de efluentes e uso e ocupação do solo visam incentivar o uso racional da água. Além disso, buscam a proteção dos mananciais minimizando os impactos ambientais negativos acerca dos recursos hídricos. No entanto, essas medidas transcorrem em processos de discussão sob um contexto direcionado à criação de instrumentos de gestão dos recursos hídricos (RODRIGUES & LEAL, 2019).

A gestão dos recursos hídricos no Brasil teve início com a setorização, neste período a necessidade pela elaboração de leis estava associada à crescente demanda do setor de energia elétrica, o que impulsionou a criação de legislações que visavam o controle de atividades exploratórias (ROSA & GUARDA 2019). A nova fase para o gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil ocorreu após a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado por meio da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, baseada no fundamento de proporcionar os usos múltiplos da água, com uma gestão descentralizada e participativa. O SINGREH possui como objetivos coordenar a gestão integrada das águas, planejar, regular e controlar o uso, a preservação e recuperação dos recursos hídricos, além de promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A PNRH possui objetiva assegurar as atuais e futuras gerações a disponibilidade de água, baseada no fundamento de que a água é um bem de domínio público, dotado de valor econômico, onde em situações de escassez, seu uso prioritário é voltado para o consumo humano e a dessedentação de animais (BRASIL, 1997). Com o intuito de ser implementada efetivamente, a Política Nacional de Recursos Hídricos conta com cinco instrumentos, que devem ser implementados de forma integrada, para alcançar uma gestão de águas bem sucedida (MOURA & SILVA, 2017).

Dentre os seus instrumentos, encontra-se a cobrança pelo uso da água bruta, que objetiva reconhecer a água como um bem econômico, incentivar a racionalização do seu uso e por meio da sua implementação, obter recursos para o financiamento dos programas contemplados nos Planos de Recursos Hídricos. Além disso, visa reduzir as externalidades negativas, que apresentam como pressuposto o valor econômico da água e a negociação entre o poder público e os diversos atores sociais (SILVA & FACHIN, 2014).

A cobrança pelo uso da água foi implementada como instrumento de gestão pela primeira vez na França, por meio da Lei das Águas instituída no dia 16 de dezembro de 1964, com o objetivo de 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 francesa de gestão das águas serviu como modelo para outros países.

No Brasil, em relação aos corpos hídricos de domínio da União, a Bacia do Rio Paraíba do Sul foi a pioneira na implantação da cobrança pelo uso da água bruta, em 2003. A Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) foi a segunda a implementar, no ano de 2006. Enquanto a Bacia do Rio São Francisco foi a terceira e a Bacia do Rio Doce, a quarta, nos anos de 2010 e 2011, respectivamente. Até 2018, a cobrança nas bacias hidrográficas federais havia arrecadado quase R\$ 630 milhões (BRITO & AZEVEDO, 2020). Com isso, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um importante instrumento no cenário nacional, ao assegurar o cumprimento do aspecto econômico pelo uso da água e promover a racionalização do seu uso.

Pode-se destacar que a implementação do instrumento da cobrança em uma Bacia Hidrográfica (BH) irá evidenciar o quanto a gestão encontra-se avançada, uma vez que é o último instrumento a ser colocado em prática. As Bacias dos Rios São Francisco, Doce e Paraíba do Sul são consideradas as principais bacias de Domínio da União, em que a implementação da cobrança serviu e serve de embasamento para as demais bacias, além disso, as três bacias em estudo apresentam conflitos pelo uso da água.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Comparar os mecanismos de cobrança adotados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas dos rios São Francisco, Paraíba do Sul e Doce, buscando entender o arcabouço institucional, as equações matemáticas e os seus impactos na arrecadação.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Comparar informações institucionais sobre as Bacias Hidrográficas dos rios São Francisco, Paraíba do Sul e Doce;
- ✓ Analisar os diferentes modelos matemáticos aplicados nas bacias em estudo;
- ✓ Avaliar a capacidade de arrecadação e a aplicação de recursos nas bacias em questão;
- ✓ Comparar as lacunas existentes entre os modelos aplicados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A gestão dos recursos hídricos (GRH)

O uso inadequado dos recursos naturais, sobretudo os recursos hídricos, aumentaram com o processo de industrialização e urbanização, principalmente com a ocupação desordenada das margens dos rios (SARDINHA & GODOY, 2016). Segundo Peixoto *et al.*, (2019) a conservação dos recursos naturais é a questão chave para que se alcance a sustentabilidade.

A ausência ou a ineficácia de práticas que visam garantir a preservação, conservação e o gerenciamento dos recursos hídricos, acarretam custos sociais, econômicos e ambientais, estes que fragilizam a relação sociedade e meio ambiente, sendo um dos entraves ao desenvolvimento social, ambiental e econômico (Picoli, 2020). Neste contexto, a escassez de água e as crises decorrentes estão entre as maiores ameaças hídricas do século XXI (AMÉRICO-PINHEIRO *et al.*, 2019; WEF, 2019).

Somente nos últimos anos a água passou a ser vista com uma questão de política pública, nacional ou internacional, principalmente no que se refere aos conflitos pelos usos (FOLETO, 2018). O aumento da demanda de água, juntamente com a limitação dos recursos hídricos, conflitos entre usos e os prejuízos causados pela escassez, exige um planejamento racional e otimizado, que possibilite o aumento da eficiência do uso da água (SOUZA *et al.*, 2013).

A GRH surge como um conjunto de ações que buscam preservar e regular o uso das águas, de acordo com a legislação vigente (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2013). Englobando questões de representação política e desenvolvimento nacional, estando aliadas as práticas e tecnologias ligadas ao uso, conservação e distribuição de água (CARNEIRO *et al.*, 2018).

Neste contexto, é primordial garantir água em qualidade e quantidade suficientes para suprir as necessidades da atual e futura geração, para que isso ocorra, é necessário o estabelecimento de instrumentos que possibilitem a gestão dos recursos hídricos (AMÉRICO-PINHEIRO, 2019). No Brasil, foi promulgada a Lei nº 9.433/97, conhecida como “Lei das Águas”, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que tem como objetivo estabelecer diretrizes e políticas públicas para melhoria da oferta de água sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

3.2 Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

A necessidade de reformar o sistema de gestão de recursos hídricos brasileiro, teve início ao longo da década de 80, setores do governo, em especial os Ministérios de Minas e Energia, contribuíram para o estabelecimento da Política Nacional de Recursos Hídricos. Inúmeros obstáculos ocasionaram a demora na aprovação da Lei, no entanto, diversas Unidades Federativas começaram a iniciar os seus sistemas estaduais de gerenciamento de recursos hídricos, o Estado de São Paulo foi o pioneiro, publicando a lei no ano de 1991, seguido pelos Estados do Ceará em 1992, Santa Catarina e Distrito Federal em 1993, Minas Gerais e Rio Grande do Sul em 1994 e em 1995, Sergipe e Bahia, enquanto os demais estados davam continuidade a esse processo (COSTA & PERIN, 2003).

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é considerada uma lei moderna, visto que cria condições para identificar conflitos pelo uso da água, por meio dos planos de recursos hídricos e por arbitrar conflitos existentes no âmbito administrativo. Apresenta um caráter descentralizador, ao criar um sistema nacional integrando União e Estados, e por inovar com a gestão participativa, envolvendo o poder público, os usuários e a sociedade civil (ANA, 2014).

A PNRH conta com os seguintes instrumentos: os Planos de Recursos hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, seguindo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Esses instrumentos se relacionam de forma complementar, propiciando informações para o sistema de recursos hídricos, estabelecendo propostas para o enquadramento, além de diretrizes para a instituição da cobrança e prioridades para a concessão de outorgas (SILVA, 2020).

Os Planos de Recursos Hídricos visam orientar e fundamentar a implementação da política de recursos hídricos, sendo elaborados em três níveis: Nacional (Plano Nacional de Recursos Hídricos), Estadual (Plano Estadual de Recursos Hídricos) e Bacias Hidrográficas (Plano de Bacias Hidrográficas). Nestas condições o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH deve ser elaborado com base nos planos das bacias hidrográficas, nas normas relativas à proteção do meio ambiente e nas diretrizes do planejamento e gerenciamento ambiental. Neste contexto, o PERH estabelece diretrizes e critérios de gerenciamento em escala estadual, refletindo as necessidades regionais expressas nos planos de bacia (ANA, 2019).

Dentre os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, 18 já possuem Plano de Recursos Hídricos elaborado, 6 estão em contratação, 2 estão em elaboração e 1 não possui. O único estado brasileiro que não possui plano de recursos hídricos é o estado do Amapá (ANA, 2021). A Figura 1 encontra-se ilustrado a distribuição da situação dos planos de recursos hídricos no País.

Figura 1 - Situação dos Planos de Recursos Hídricos no Brasil



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os seus usos preponderantes, objetiva indicar metas de qualidade para os corpos hídricos, buscando assegurar a qualidade compatível com o uso, além de diminuir os custos no combate à poluição das águas (BRASIL, 1997). Segundo SANTIN e GOELLER (2013) o enquadramento deve ser visto além de uma classificação, mas como também um instrumento de planejamento, pois possui como base os níveis de qualidade que os corpos hídricos deveriam possuir ou manter para atender as necessidades da sociedade, não apenas na sua condição atual.

A Resolução CONAMA nº 357 de 2005, dispõe sobre as classificações dos corpos de água e as devidas diretrizes para o seu enquadramento. Na Resolução encontra-se as classificações dos corpos de água em doce, salina e salobra, além da destinação considerando os níveis de classificação. O enquadramento determina metas finais a serem alcançadas, mas podendo determinar metas progressivas intermediárias, para que se alcance a efetivação (BRASIL, 2005).

A classe de enquadramento de determinado corpo hídrico deve ser definida por meio de um acordo juntamente com a sociedade, considerando os usos prioritários da água. O instrumento é considerado uma referência para a cobrança e outorga, além dos instrumentos de gestão ambiental, como o licenciamento e o monitoramento (ANA, 2022).

A outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos busca assegurar o controle qualitativo e quantitativo dos usos da água, além do efetivo exercício dos direitos de acesso à água (BRASIL, 1997). O poder outorgante representado por meio do Governo Federal, Estados ou Distrito Federal, é responsável por analisar os pedidos de outorga, verificando a disponibilidade de água, além dos aspectos quantitativos e qualitativos. Após a concessão, o usuário é protegido contra o uso predador de usuários que não apresentam a outorga (ALMEIDA, 2018).

Estão sujeitos a outorga os usos voltados para a derivação ou captação; extração de água de aquífero subterrâneo; lançamento em corpos de água de esgotos; aproveitamento dos potenciais hidrelétricos e os usos que alterem o regime, qualidade ou quantidade da água existente em um corpo de água (BRASIL, 1997). Conhecer a disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica, juntamente com a sua distribuição no tempo e espaço é essencial para a concessão da outorga (AMÉRICO-PINHEIRO *et al.*, 2019). A disponibilidade da água por meio da aplicação do instrumento de outorga possibilita priorizar os usos, garantindo a sustentabilidade dos recursos hídricos (BRITO, 2016).

A cobrança pelo uso da água foi introduzida no Brasil pela Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997), com o objetivo de atribuir um valor econômico à água, possuindo como objeto de estudo as Bacias Hidrográficas (BCH). Assim, a cobrança busca promover o uso racional da água na bacia hidrográfica e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e das intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos (SANTOS *et al.*, 2017; PITTERINI, 2018; GVCEs & ANA, 2018; CAPODEFERRO *et al.*, 2019).

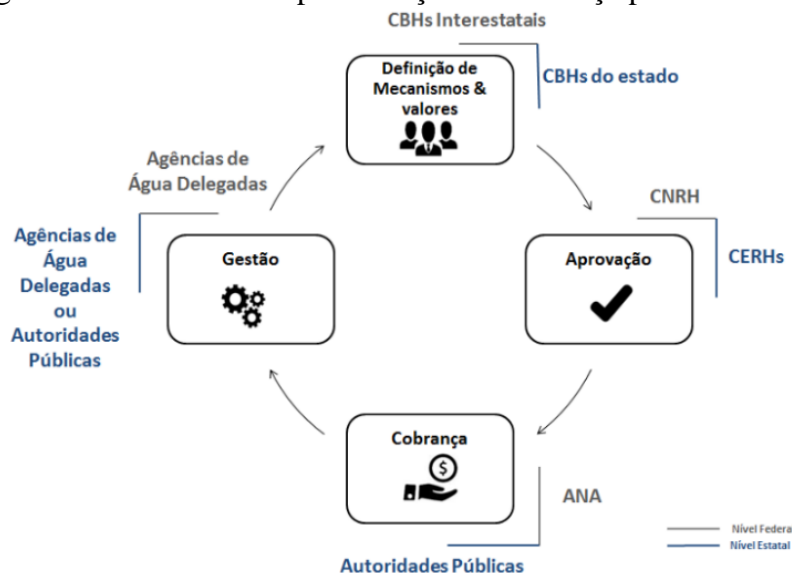
Foleto (2018) destaca que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é importante para o gerenciamento das águas e irá demonstrar a maturidade do sistema, pois para a efetiva implantação desse instrumento, é necessário que os demais estejam implantados. A necessidade da utilização desse instrumento está atrelada ao processo de estimular a conscientização da população sobre o valor dos recursos hídricos e garantir investimentos em ações de infraestrutura e recuperação ambiental (BRITO & AGUIAR, 2019).

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema responsável pela coleta de dados, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores que possam intervir em sua gestão. O instrumento objetiva fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos, reunir, dar consistência e divulgar dados e informações referentes a situação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos no país, além de atualizar constantemente as informações sobre a disponibilidade e demanda dos recursos hídricos no Brasil (BRASIL, 1997).

Com a Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), iniciou-se no Brasil, uma nova fase para a gestão dos recursos hídricos, voltada aos usos múltiplos e a gestão participativa (FINKLER *et al.*, 2015; GARRONE *et al.*, 2019). O SINGREH tem como objetivo coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos. Sendo integrado por: Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Agência Nacional de Águas (ANA), Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs), Comitês de Bacia Hidrográficas (CBHs), os Órgãos dos poderes públicos Federal, Estadual, do Distrito Federal e Municipal, e as agências de água (ANA, 2019).

De acordo com Brito e Azevedo (2020), cada componente do SINGREH desempenha um papel específico na cobrança pelo uso da água. Na maioria das situações, os CBHs (interestadual ou estadual) discutem e decidem uma determinada proposta sobre valores de cobrança para a aprovação e submetem ao CNRH, enquanto a Agência Nacional de Águas (ANA) ou órgãos gestores, são responsáveis por realizar a cobrança e a arrecadação, e as agências de água vão gerenciar o valor arrecadado com o instrumento, realizando a aplicação na bacia por meio de programas e ações determinadas no Plano de Recursos Hídricos (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2017). A Figura 2 apresenta-se o ciclo de implementação do instrumento.

Figura 2 - Processo de implementação da cobrança pelo uso da água



Os Comitês de Bacia Hidrográfica, são entes do Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos, e constituem o “Parlamento das Águas”, onde os representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal, dos Municípios, dos usuários das águas e entidades civis de uma bacia hidrográfica discutem e deliberam a respeito da gestão dos recursos hídricos compartilhando responsabilidades de gestão com o poder público (ANA, 2018).

Os Comitês objetivam solucionar de forma legítima os conflitos pelo uso da água, como também o planejamento ambiental (BRUNO & FANTIN-CRUZ, 2020). Composto-se de plenário, diretoria e câmaras técnicas, os grupos de trabalhos que vão analisar temas específicos, também podem ser instituídos. Para dar suporte aos comitês deve existir uma secretaria executiva para dar suporte ao órgão, além das agências, responsáveis por ser o “braço técnico”, executando as ações previstas nos planos (ANA, 2022).

Sendo também competência dos comitês aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia, acompanhar a execução do mesmo e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas, estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e sugerir os valores que serão cobrados. Os recursos oriundos da cobrança darão condições ao desenvolvimento dos comitês, sendo este instrumento indispensável para a sustentabilidade financeira e possível autonomia dos mesmos (MORAIS *et al.*, 2018).

3.2.1. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos

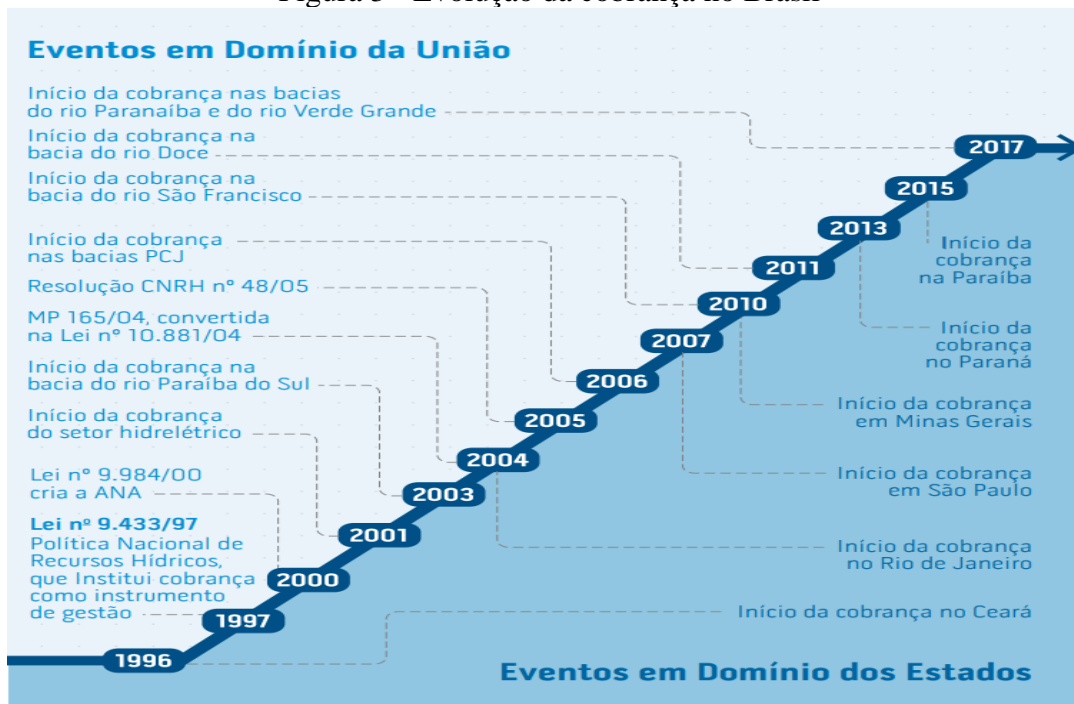
A água é subsidiada e fornecida a baixo ou nenhum custo, pois a mesma é vista como um serviço básico e essencial a vida (MONGE E ALANA, 2020). Embora a disponibilidade de água continue crítica em alguns lugares do planeta, dificultando a capacidade de suprir as necessidades básicas de sobrevivência humana (MACK & WRASE, 2017). O que se verifica é o uso desordenado da água, onde sua capacidade de renovação é inferior ao seu uso, apresentando como consequência, a diminuição da sua qualidade (BRITO E AGUIAR, 2019).

O sistema de cobrança é uma das maneiras mais eficientes de melhoria na alocação dos recursos hídricos e na eficiência do uso da água (SHEN E REDDY, 2016). No Brasil, o conceito de cobrança necessita ser amplamente implementado, afim de possibilitar a preservação dos recursos hídricos.

No Brasil, os estados do Ceará, Rio de Janeiro e Paraíba são os únicos que implementaram totalmente o instrumento da cobrança, enquanto nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná o instrumento está implementado apenas em algumas unidades de gestão. Nos estados do Espírito Santo e Tocantins, a cobrança foi aprovada em algumas

unidades de gestão nos anos de 2012 e 2015, respectivamente, mas o instrumento ainda não foi implementado. Nas bacias onde o instrumento não está implementado, o apoio aos comitês é realizado por meio de termos de parceria ou termos de colaboração (ANA, 2021). A Figura 3 apresenta-se a evolução do instrumento no Brasil, tendo início com a cobrança no Estado do Ceará.

Figura 3 - Evolução da cobrança no Brasil



Fonte: ANA (2019).

A cobrança se trata de uma remuneração devido ao uso de um bem público, não podendo ser confundida com as tarifas ou imposto cobrado pelas distribuidoras de águas. Qualquer usuário que captar, lançar efluentes ou realizar usos não consuntivos diretamente nos corpos de água deve cumprir com o valor estabelecido, este que é determinado por meio da participação dos usuários, do poder público e da sociedade civil, no âmbito dos CHBs (ANA, 2014). Dentre os usos que não são cobrados tem-se: o uso de recursos hídricos voltados para a necessidade de pequenos núcleos populacionais, localizados no meio rural; derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes e as acumulações de volumes de água insignificantes (BRASIL, 1997).

Independente dos riscos, o instrumento de cobrança representa uma fonte de receita que irá financiar os custos de gerenciamento e monitoramento dos impactos das atividades humanas sobre qualidade e quantidade dos recursos hídricos (ODCE, 2017).

Os mecanismos de regulação econômica são uma forma de obtenção dos valores de cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Neste sentido, a construção de um mercado de água, requer a compreensão: da disponibilidade hídrica, da demanda hídrica e da formação de um valor cobrado. Isso implica na adoção da cobrança pelo uso da água para cada país de forma distinta, podendo ser através de tarifa, taxa ou preço público. Enquanto a tarifa é espécie do gênero preço público, a taxa é espécie do gênero tributo (MARÇAL, 2018). A cobrança é um preço público que irá incidir sobre o usuário sujeito à outorga (PICOLI, 2020).

No Brasil, onde existem diferentes realidades hídricas e ambientais, é crucial que o instrumento de cobrança seja formulado em modelos próprios, considerando as especificidades de cada região, pois suas diferentes características determinam relações diferentes dos usuários com os recursos hídricos, levando em conta aspectos de alocação dos recursos e necessidades dos usuários (ARMADA E LIMA, 2017). A atribuição de valores não é uma tarefa fácil para os Comitês de Bacias, sendo preciso considerar as complexidades ecossistêmicas e os valores ecológicos, econômicos e sociais, por meio de processos metodológicos que considerem multicritérios para os diferentes tipos de valores (BARBOSA *et al.*, 2021).

4 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos deste estudo são compostos por revisão bibliográfica, investigação documental e análise crítica das informações coletadas, possibilitando compreender os modelos adotados para a cobrança pelo uso da água bruta nas principais Bacias Hidrográficas com Águas de Domínio Federal: São Francisco, Paraíba do Sul e Doce. A Figura 4 apresenta-se o fluxo metodológico realizado.

Figura 4 – Etapas do processo metodológico.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Investigou-se a gestão das águas em cada bacia, considerando a implementação dos instrumentos de gestão, a atuação dos Comitês de Bacia, além dos aspectos qualitativos e quantitativos dos modelos de cobrança adotados. Além disso, realizou-se uma análise acerca da arrecadação e desembolso obtidos com a implementação da cobrança, que estão ligados com o alcance dos projetos propostos nos Planos de Recursos Hídricos.

O cálculo da cobrança no Brasil é similar para as bacias hidrográficas onde o instrumento foi implementado. Na fórmula são consideradas três variáveis referentes à volume (captado, consumido e lançado), Preço Público Unitário (PPU) e coeficientes que representam fatores quali-quantitativos. Segundo ANA (2016) essas parcelas são definidas como:

- Volume: inclui a captação, consumo e lançamento. O volume anual de água captada é quantificado pelo volume anual outorgado ou através de uma soma ponderada do volume anual outorgado e do volume anual medido; a água consumida é calculada através da diferença entre volume captado e volume

lançado; o lançamento tem em conta a carga poluente no efluente de águas residuais lançadas;

- O preço unitário: baseia-se em programas de investimento contemplados nos planos da bacia hidrográfica e nos custos operacionais das agências de água;
- Os coeficientes: levam em consideração metas específicas e ajustes na equação de cálculo. Incluem, por exemplo: enquadramento dos corpos hídricos em classes, segundo os usos preponderantes da água; volume de água efetivamente utilizado em relação ao volume outorgado; índice de perdas de água no setor de saneamento e capacidade de pagamento do setor agropecuário.

4.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta uma extensão de 2.863 km, com uma área de drenagem de 639.219 km², o equivalente a 8% do território do país. A bacia abrange os estados de Minas Gerais, Alagoas, Sergipe, Goiás, Bahia, Pernambuco e Distrito Federal. Com o intuito de planejamento, a bacia foi dividida em quatro regiões fisiográficas, Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco, onde, a maior concentração demográfica localiza-se no Alto São Francisco. Apresenta uma diversidade ambiental, com diferentes fragmentos dos biomas: cerrado, caatinga, floresta atlântica, costeiros e insulares (CBHSF, 2022).

O Comitê Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) tem o objetivo de realizar uma gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, protegendo os mananciais e contribuindo para o desenvolvimento sustentável, sendo criado em 5 de junho de 2001 por meio de um decreto presidencial (CBHSF, 2018).

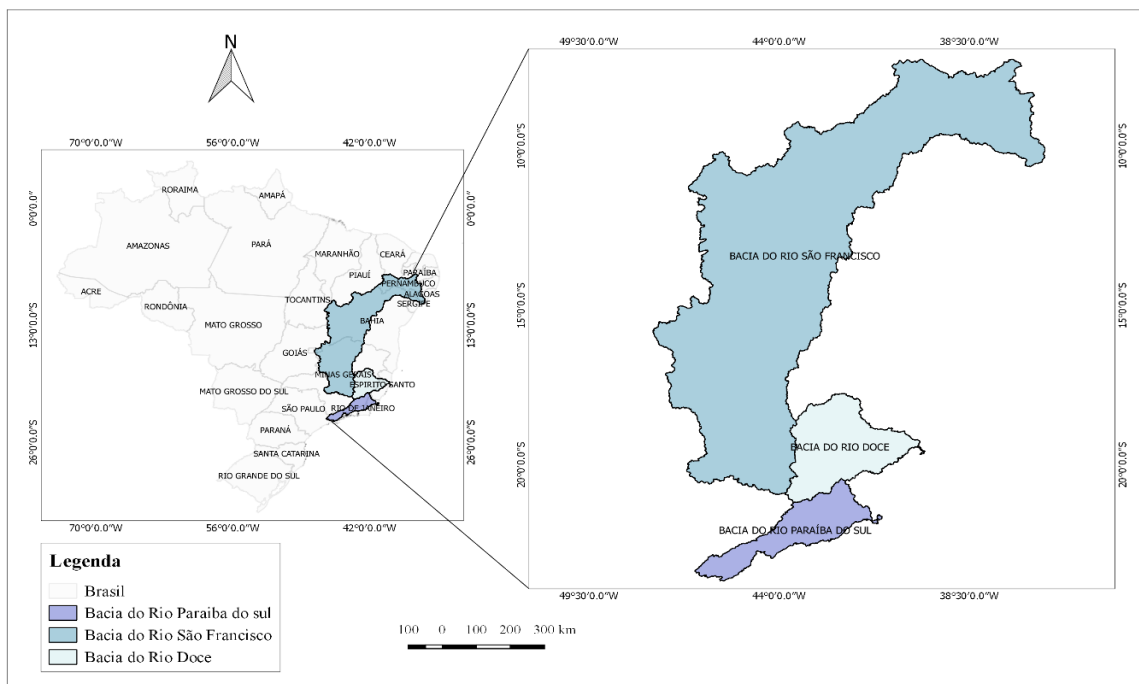
A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul se estende pelos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, ocupando uma área de 62.074 km². Por meio do Decreto Federal nº 6.591, em 1º de outubro de 2008 a bacia passou a contemplar 184 municípios, sendo 39 localizados no Estado de São Paulo, 57 no Rio de Janeiro e 88 em Minas Gerais. Dentre os principais usos da água na bacia, temos: o abastecimento, a irrigação, diluição de esgotos e geração de energia hidroelétrica (CEIVAP, 2022).

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) foi criado em 22 de março de 1996, por meio do Decreto Federal nº 1.842/1996, com o objetivo de promover a viabilidade técnica e econômico-financeira de programas de investimento, como também a consolidação de políticas de estruturação tanto urbana quanto rural, buscando o desenvolvimento sustentável da bacia (CEIVAP, 2022).

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce apresenta uma área de drenagem de 86.715 km², destes, 86% se encontram no leste mineiro e 14% no nordeste do Espírito Santo. O Rio Doce possui uma extensão de 879 km, com suas nascentes em Minas. Está distribuída em 228 municípios, sendo 200 mineiros e 28 capixabas. A porção localizada em Minas, é subdividida em seis Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs), sendo as seguintes sub-bacias e comitês de bacia: Rio Piranga, Rio Piracicaba, Rio Santo Antônio, Rio Suaçuí, Rio Caratinga, Rio Manhuaçu, na porção localizada no Espírito Santo não há subdivisões, existindo os Comitês de Bacias Hidrográficas dos Guandu, Santa Joana, Santa Maria do Doce, Pontões e Lagoas do Rio Doce e Barra Seca e Foz do Rio Doce (CBH-DOCE, 2022).

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-DOCE) foi criado em 25 de janeiro de 2002, por meio de Decreto Presidencial, sendo um órgão colegiado, com atribuições normativas, consultivas e deliberativas, apresentando um ambiente favorável na resolução de conflitos relacionados a diversidade de interesses com base nos diferentes usos da água, na distribuição desigual e inadequada utilização (CBH-DOCE, 2022). A Figura 5 ilustra-se a distribuição espacial das bacias hidrográficas citadas.

Figura 5 - Distribuição das Bacias Hidrográficas em estudo.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

4.2 Modelos de cobrança implementados

Os modelos de cobrança para as bacias dos rios São Francisco e Paraíba do Sul, contemplam dentre os usos, a captação, consumo e lançamento de efluentes, conforme as Deliberações n° 94/2017 e n° 218/2014, respectivamente. A Deliberação n° 69/2018 determinou as diretrizes para o modelo de cobrança na bacia do rio Doce. O Quadro 1 apresenta-se as equações para os usos citados dos modelos de cobrança em cada bacia.

Quadro 1 – Principais equações dos modelos de cobrança

Bacias/Usos	Captação	Consumo	Lançamento de efluentes/carga orgânica/carga poluidora
São Francisco	$\text{Valor}_{\text{Cap}} = Q_{\text{Cap out}} + \text{PPU}_{\text{Cap}} \cdot K_{\text{Cap}}$	$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cons}} \cdot \text{PPU}_{\text{Cons}} \cdot K_{\text{cons}}$	$\text{Valor}_{\text{lanç}} = Q_{\text{indisponível}} \cdot \text{PPU}_{\text{Lanç}} \cdot K_{\text{Lanç}}$
Paraíba do Sul	$\text{Valor}_{\text{Cap}} = Q_{\text{Cap out}} + \text{PPU}_{\text{Cap}} \cdot K_{\text{Cap classe}}$	$\text{Valor}_{\text{cons}} = (Q_{\text{capT}} - Q_{\text{lançT}}) \cdot \text{PPU}_{\text{Cons}} \cdot (Q_{\text{Cap}} / Q_{\text{capT}})$	$\text{Valor}_{\text{DBO}} = \text{CO}_{\text{DBO}} \cdot \text{PPU}_{\text{DBO}}$
Doce	$\text{Valor}_{\text{cap}} = Q_{\text{Cap}} + \text{PPU}_{\text{Cap}} \cdot K_{\text{Cap}}$	Não estabelece	$\text{Valor}_{\text{lanç}} = \text{EPL} \cdot \text{PPU}_{\text{EP}}$

Fonte: Deliberações n° 218/2014; 94/2017 e 69/2018.

O Quadro 2 apresenta a definição das variáveis estabelecidas nas equações dos usos para a captação, consumo e lançamento de efluentes.

Quadro 2 – Definição das variáveis utilizadas nos modelos de cobrança

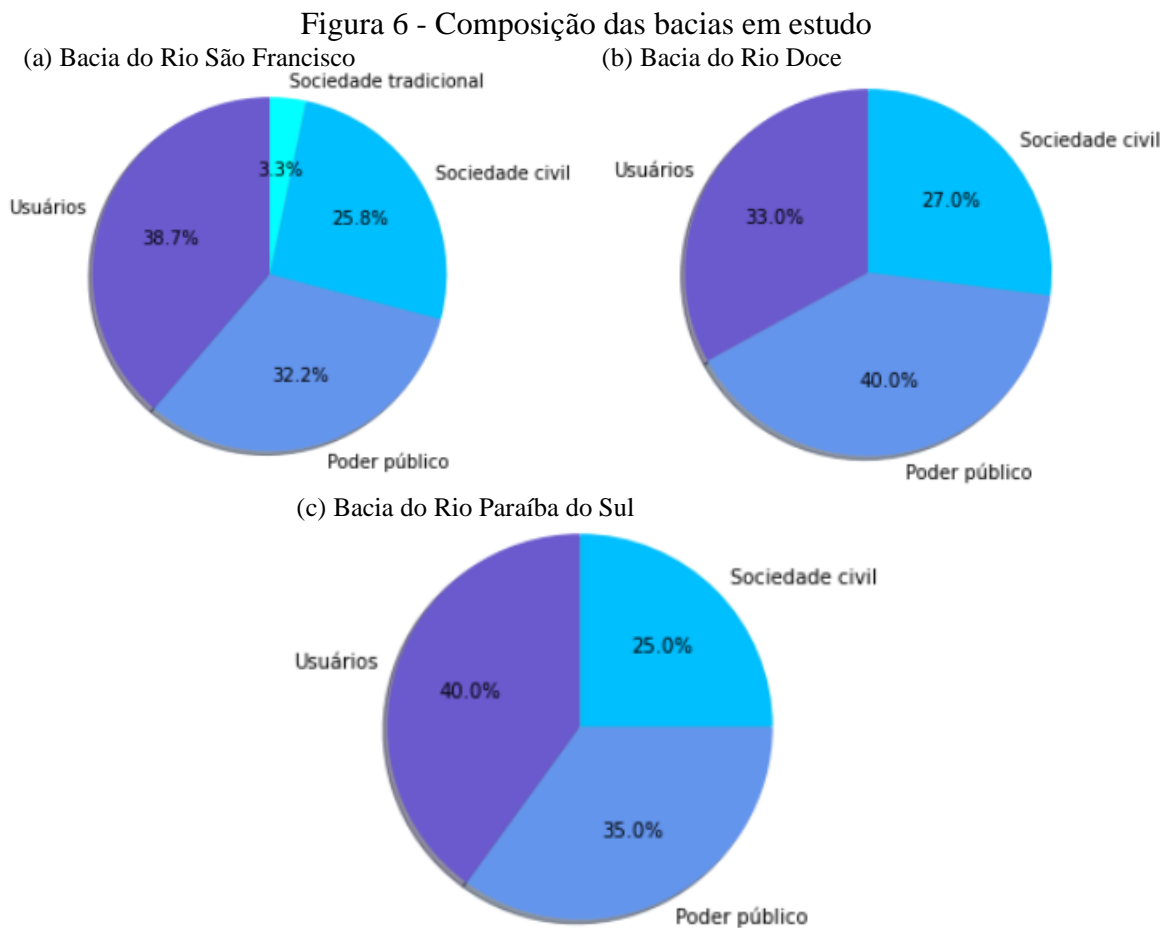
Variável	Definição	Unidade
$\text{Valor}_{\text{Cap}}$	Valor anual de cobrança pela captação de água.	R\$/ano
$Q_{\text{Cap out}}$	Volume anual de água, segundo o valor da outorga ou verificado pelo organismo outorgante.	m ³ /ano
PPU_{Cap}	Preço Público Unitário para a captação superficial.	R\$/m ³ ;
K_{Cap}	Coefficiente que considera os objetivos a serem atingidos mediante a cobrança pela captação de água	Adimensional
$K_{\text{Cap classe}}$	Coefficiente que considera a classe de enquadramento do corpo de água em que se faz a captação	Adimensional
$\text{Valor}_{\text{cons}}$	Valor anual de cobrança pelo consumo de água	R\$/ano
Q_{cons}	Volume anual de água consumido	m ³ /ano
Q_{capT}	Volume anual de água captado total	m ³ /ano
Q_{cap}	Volume anual de água captado	m ³ /ano

$Q_{lan\grave{c}T}$	Volume anual de água lançada total, em corpos de água de domínio dos estados, da União	m ³ /ano
PPU_{cons}	Preço Público Unitário para o consumo de água.	R\$/m ³ ;
K_{cons}	Coefficiente que considera os objetivos a serem atingidos mediante a cobrança pelo consumo de água	Adimensional
$Valor_{lan\grave{c}}$	Valor anual de cobrança pelo lançamento de efluentes	R\$/ano
$Q_{indisponível}$	Vazão anual apropriada no curso de água para a diluição dos efluentes lançados no corpo hídrico	m ³ /ano
$PPU_{lan\grave{c}}$	Preço Público Unitário para a água tornada indisponível	R\$/m ³ ;
$K_{lan\grave{c}}$	Coefficiente que considera os objetivos a serem atingidos mediante a cobrança pelo lançamento de efluentes	Adimensional
$Valor_{DBO}$	Pagamento anual pelo lançamento de carga orgânica	R\$/ano
CO_{DBO}	Carga anual de DBO _{5,20} (Demanda Bioquímica de Oxigênio após 5 dias a 20°C) efetivamente lançada	Kg/ano
PPU_{DBO}	Preço Público Unitário para o lançamento de carga orgânica	R\$/kg
EPL	Equivalente populacional limitante	Habitantes
PPU_{EP}	Preço Público Unitário referente a um EPL	R\$/hab

Fonte: Deliberações n° 218/2014; 94/2017 e 69/2018.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul foi a pioneira a implantar o instrumento de cobrança pelo uso de recursos hídricos, em março de 2003 por meio da Deliberação CEIVAP n° 3/2001. O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) é formado por 60 membros, sendo 3 da União e 19 membros de cada Estado que compõe a bacia (CEIVAP, 2022). Em julho de 2010, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) implementou a cobrança pelo uso de recursos hídricos, por meio da aprovação da Deliberação n° 40/2008. O comitê possui 62 membros titulares e suplentes, além de reunir representantes de vários setores e segmentos da sociedade (CBHSF, 2022). O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-DOCE) implementou a cobrança, em 2011, por meio da Deliberação n° 26/2011, sendo formado por 60 membros titulares e 60 membros suplentes (CBH-DOCE, 2022). A Figura 6 apresenta-se de forma detalhada a composição das bacias.



Fonte: Adaptado de CBHSF, CEIVAP, CBH-Doce (2022).

Observou-se que, nas bacias dos rios São Francisco e Paraíba do Sul todos os instrumentos de gestão estão implementados (CBHSF, 2022; CEIVAP, 2020), enquanto a bacia do Rio Doce passa por um processo de revisão e atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH-Doce), aprovado em 2010, neste período o enquadramento na bacia foi alvo de propostas, mas não chegaram a ser aprovadas, apenas sendo observado a necessidade de complementação e detalhamento das mesmas, prevista nas metas dos planos de ações, mas só veio a ser realizada no processo de revisão e atualização do plano em 2021, enquanto o sistema de informações sobre recursos hídricos no âmbito nacional, encontra-se implementando pela ANA, entidade responsável pela gestão do sistema. Os instrumentos da cobrança e outorga encontram-se implementados na bacia (CBH-DOCE, 2021).

A Agência Nacional de Águas (ANA) é responsável por arrecadar os valores da cobrança e repassar para as agências das bacias. Em 2010, a Agência Peixe Vivo, uma entidade civil sem fins lucrativos, passou a exercer as funções de Agência de Bacia do CBHSF, a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), entidade escolhida pelo CEIVAP e CBH-Doce, e aprovada pelo CNRH, passou a exercer as funções de agência de bacia. Consta-se que até o ano de 2020 o Instituto Bioatlântica – Ibio AGB-Doce atuava na Bacia do Rio Doce como entidade delegatária, mas foi substituído pela AGEVAP (ANA, 2022).

Por meio da análise dos modelos de cobrança implementados nas bacias, nota-se que os mesmos se dividem em: bases de cálculo, preços unitários e coeficientes multiplicadores (ANA, 2016). Os valores de cobrança para a Bacia do Rio São Francisco estão relacionados aos usos para captação, consumo de água e lançamento de efluentes para os usuários sujeitos à outorga, que realizam a captação superior a 4,0L/s, enquanto a Bacia do Rio Paraíba do Sul cobra pelos mesmos usos, no entanto a captação de água deve ser superior a 1,0L/s. A Bacia do Rio Doce estabelece valores pelos usos de captação, transposição e lançamento de efluentes, com captação superior a 1,5L/s na parte mineira e 1,0L/s na porção capixaba.

Referente a parcela do volume captado, as três bacias seguem a mesma estruturação, considerando o preço público unitário, o volume anual de água captada e o coeficiente que considera os objetivos a serem atingidos por meio da cobrança pela captação de água, no entanto o coeficiente da Bacia do Rio Paraíba do Sul considera a classe de enquadramento do corpo hídrico no qual se faz a captação, além disso, os três modelos apresentam a equação para o volume de captação para os usuários que possuam a medição de vazão.

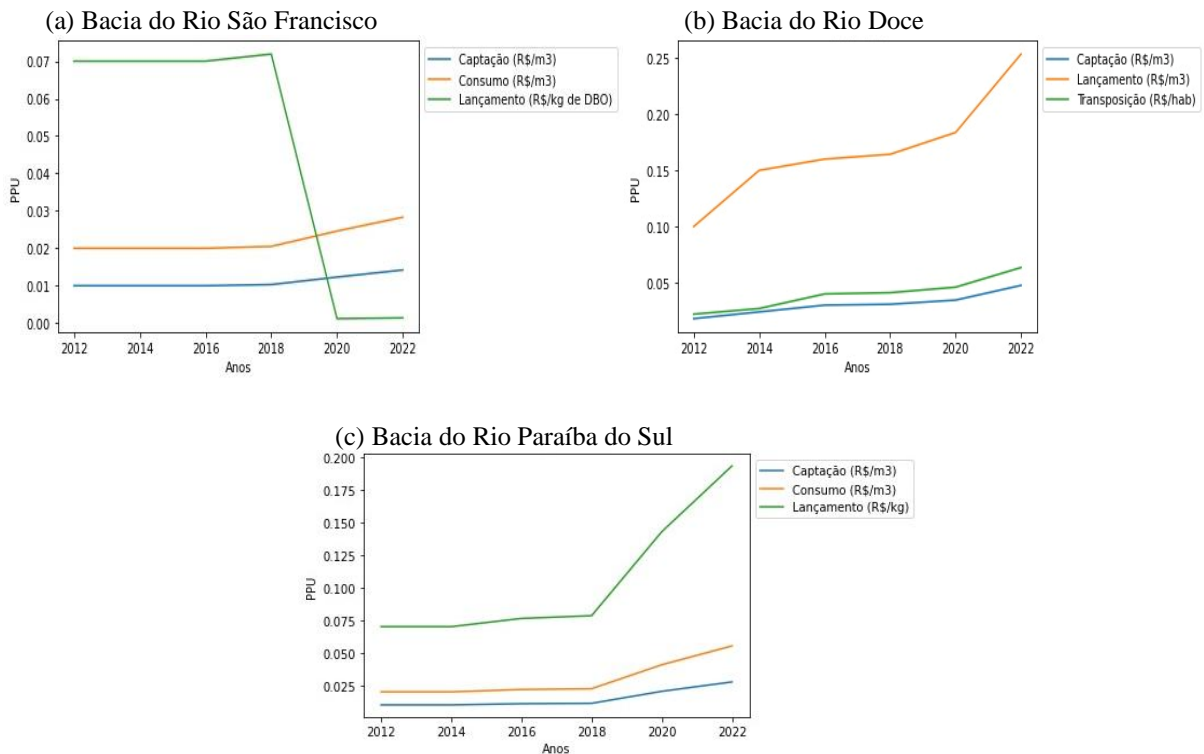
A taxa de cobrança pelo consumo de água é calculada pela diferença entre o volume de água captado pelo usuário e o volume lançado (ALMEIDA, 2018). A equação de consumo por

dominialidade estabelecida pela Bacia do Rio Paraíba do Sul, retrata o maior desafio na gestão integrada de recursos hídricos, visto que as águas de domínio da União são geridas pela ANA, enquanto as de domínio estadual são geridas por gestores estaduais, esse recorte territorial dos diferentes setores de gestão implica na quantidade e qualidade da água (AMBROSIO *et al.*, 2017). Dentre as bacias em estudo apenas a do Rio Doce não considera a parcela referente ao consumo, pois “os organismos da bacia do Rio Doce acreditam que cobrar a parcela de consumo poderá criar mais dificuldade do que servir como ferramenta de gestão efetiva para as águas, com a devida compreensão pelo usuário” (ALMEIDA, 2018).

Considerando a parcela referente ao lançamento de efluentes/carga poluidora, que está intimamente ligado a qualidade da água, a Bacia do Rio Paraíba do Sul realiza a cobrança apenas pela carga anual de $DBO_{5,20}$ lançada no corpo hídrico, enquanto a Bacia do Rio Doce considera como fonte poluidora além da $DBO_{5,20}$, os sólidos suspensos totais (SST) e fósforo total (PT), além da consideração do equivalente populacional limitante (EPL), este que demonstra a equivalência entre uma fonte poluidora e um certo número de pessoas (CBH-DOCE, 2018). Na Bacia do Rio São Francisco é considerada uma vazão de diluição, que irá relacionar a concentração do poluente contida no efluente e a concentração permitida, com base na classe de enquadramento do trecho de curso de água onde será realizado o lançamento (CBHSF, 2017), possibilitando o cálculo com outros poluentes, além da DBO. Foi observado que as bacias em estudo procuram buscar uma compensação ao usuário que comprovar por medições, atestadas pelo órgão outorgante, que a carga poluidora presente no lançamento dos seus efluentes seja menor que a carga poluidora presente na água captada de um mesmo corpo de água, dessa forma, superando as metas de enquadramento no trecho do lançamento (CEIVAP, 2014; CBH-DOCE, 2018; CBHSF, 2017).

Com relação ao preço público unitário, cada Comitê de Bacia estabelece os valores que estarão relacionados com os diferentes tipos e finalidades de uso. De acordo com a Resolução nº 192/2017, para a determinação dos preços públicos deve-se considerar as variações do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As adaptações e atualizações desses valores possibilitam a compreensão por parte do usuário do real valor da água. Os preços públicos devem ser efetivos na questão do incentivo ao uso racional da água, buscando alcançar o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos (ANA, 2021). A Figura 7 apresenta-se a evolução dos preços públicos nas bacias em estudo.

Figura 7 – Evolução dos preços públicos unitários entre 2012 à 2022



Fonte: Adaptado de ANA (2022).

Por meio da Figura 6, é possível observar que o preço unitário na Bacia do Rio São Francisco (a) permaneceu constante até o ano de 2017, impactando a arrecadação da bacia, pois “representa uma dificuldade adicional para que as metas de investimento sejam alçadas e também para garantir a sustentabilidade financeira da Agência” (LUCCHESI, 2019). Dentre as bacias, a do Rio Doce (b) apresenta os maiores valores para o PPU, fato explicado pela ausência de valores pelo consumo de água (ALMEIDA, 2018), outra questão relacionada foi o estabelecimento de valores progressivos de cobrança entre os anos de 2011 à 2015, a progressividade dos valores está relacionada com o alcance de metas de desembolso pela Agência de Água (ANA, 2019).

Além do mais, é importante considerar o pioneirismo da Bacia do Rio Paraíba do Sul, que efetivou os valores de preços unitários a partir do ano de 2003. No período de negociações para a implantação da cobrança na bacia, foram realizadas simulações para determinar os preços públicos unitários, considerando o impacto da cobrança sobre os usuários e analisando o montante a ser arrecadado. No entanto, setores como o agropecuário e a aquicultura, alegaram não ter condições em arcar com os custos da cobrança, com isso o CEIVAP reduziu o valor do PPU para esses setores, adotando assim preços diferenciados para cada setor usuário (CARVALHO *et al.*, 2007).

Em 2006, a bacia do Paraíba do Sul passou por um processo de revisão e discussão de uma nova metodologia de cobrança, passando a considerar os tipos de uso (captação, consumo e lançamento de carga orgânica) na determinação do PPU, assim como a Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) havia implementado. As Bacias do Rio Doce e São Francisco, seguiram o mesmo critério na adoção do PPU (FINKLER *et al.*, 2014). A Tabela 1 apresenta-se os valores do preço público unitário no ano de 2022.

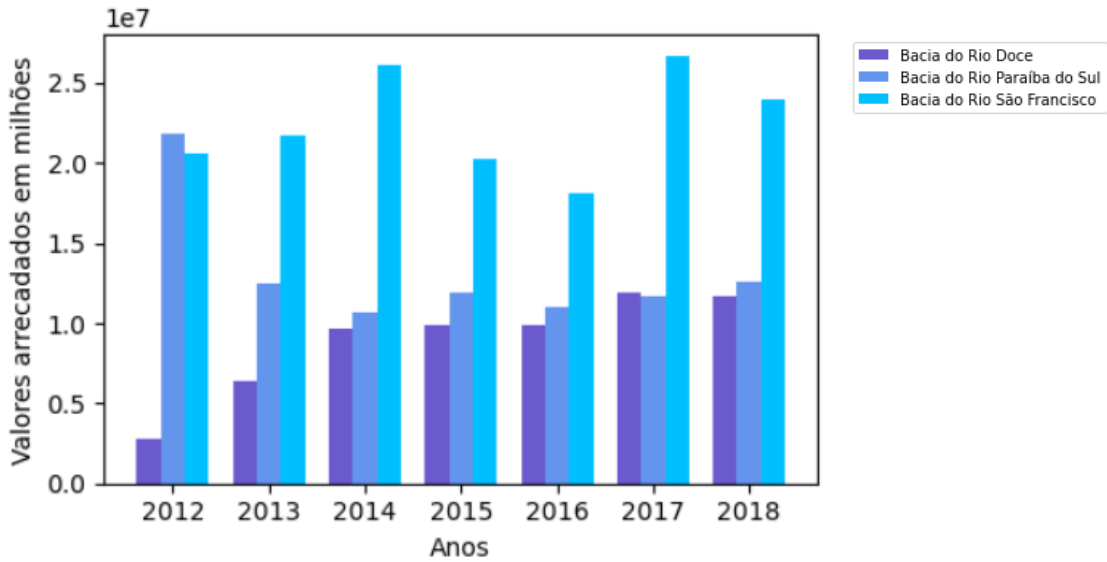
Tabela 1 - Valores do preço público unitário nas bacias em estudo

Tipos de usos	Bacia do Rio São Francisco	Bacia do Rio Doce	Bacia do Rio Paraíba do Sul
Captação de água bruta (R\$/m³)	0,0142	0,0476	0,0276
Consumo de água bruta (R\$/m³)	0,0283	-	0,0552
Lançamento de efluentes (R\$/m³; R\$/kg; R\$/hab)	0,0014 R\$/m ³	0,2535	0,1932
Transposição (R\$/m³)	-	0,0635	-

Fonte: Adaptado de ANA (2022).

As atualizações dos preços públicos unitários impactam as arrecadações da cobrança, visto que, entre os anos de 2012 a 2015 a Bacia do Rio Doce apresentou um crescimento na arrecadação, resultado da progressividade dos preços cobrados na bacia. A arrecadação na Bacia do Rio Paraíba do Sul está intimamente ligada com a revisão dos mecanismos de cobrança pelo CEIVAP, o qual realiza uma implementação gradual nos preços cobrados (ANA, 2018). Dentre as bacias em estudo, a Bacia do Rio São Francisco obteve uma maior arrecadação ao longo dos anos, no entanto os recursos arrecadados são inferiores para a viabilização de ações de conservação e recuperação da bacia (Vera *et al.*, 2017). A Figura 8 ilustra-se os valores arrecadados ao longo dos anos nas bacias citadas.

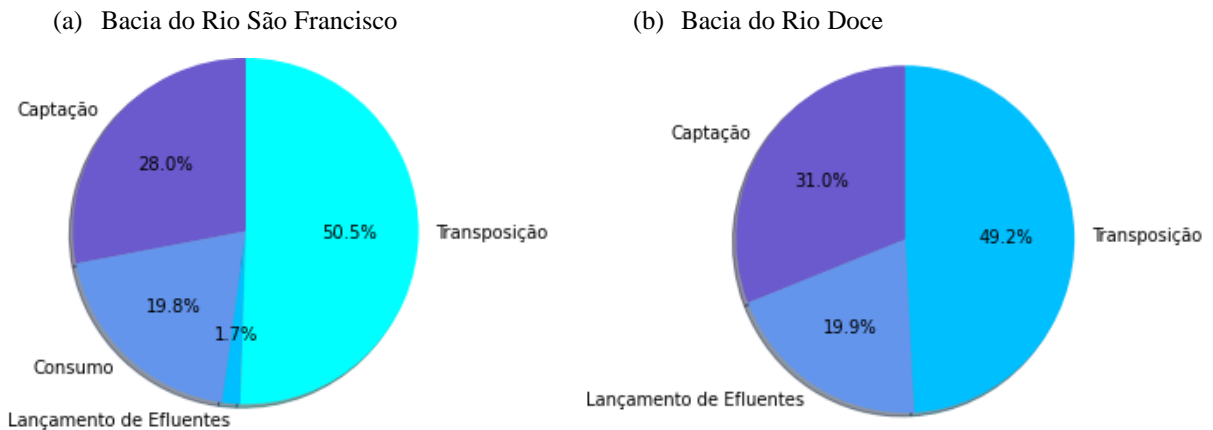
Figura 8 - Valores correspondente as arrecadações nas bacias em estudo.



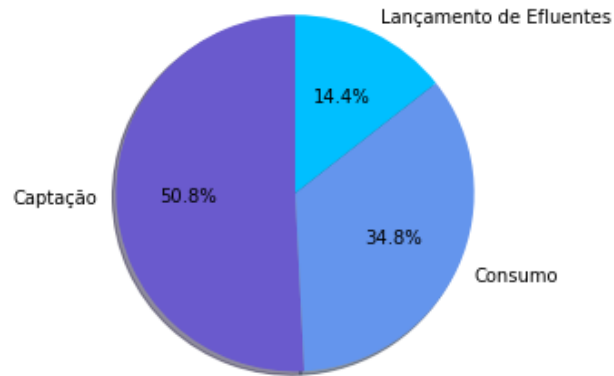
Fonte: Adaptado de ANA (2018).

Conforme ilustrado na Figura 8, 50,51% dos recursos oriundos da cobrança na Bacia do Rio São Francisco (a) são devido a transposição, no entanto a bacia não determina preço público para tal uso, enquanto o uso na Bacia do Rio Doce (b) corresponde a 49,2%, a única dentre as bacias estudadas que estabelece preço público para a transposição. Na Bacia do Rio Paraíba do Sul (c), em relação a transposição das águas da bacia para a Bacia do Rio Guandu, o Comitê da Bacia do Rio Guandu transfere ao CEIVAP 20% dos recursos que são arrecadados com a cobrança pelo uso da água bruta na Bacia do Rio Guandu, como determinado na Deliberação CEIVAP nº 233/2016, mas não há emissão de boleto pela ANA, pois os valores são transferidos diretamente do Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ) para o CEIVAP (ANA, 2019), em relação aos demais usos na bacia, 50,8% dos recursos são oriundos da captação. A Figura 9 ilustra-se a porcentagem de arrecadação para cada tipo de uso.

Figura 9 – Distribuição da cobrança por tipo de uso.



(c) Bacia do Rio Paraíba do Sul



Fonte: Adaptado de ANA (2019).

Realizando um recorte no ano de 2018, a Bacia do Rio Doce contava com 220 usuários, sendo cobrado pelo uso de recursos hídricos cerca de R\$ 10,08 milhões (ANA, 2019). Apesar da divisão em sete setores, a termelétrica e a mineração não apresentavam usuários na bacia, já os setores da agropecuária e extração de areia representavam 71% dos usuários. Segundo o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH), a agropecuária e a mineração estão entre as principais atividades desenvolvidas na bacia. A indústria possuía 21 usuários, enquanto o saneamento possuía 28, cerca de 12,73% dos usuários. A Tabela 2 apresenta-se a distribuição dos usuários por setor na bacia do Rio Doce.

Tabela 2 – Número de usuários da Bacia do Rio Doce no ano de 2018

Setores	Quantidade de usuários
Mineração	0
Termelétrica	0
Outros	15
Indústria	21
Saneamento	28
Extração de areia	67
Agropecuária	89

Fonte: Adaptado de ANA (2018).

A Bacia do Rio Paraíba do Sul contava com 437 usuários no ano de 2018, sendo cobrado pelo uso de recursos hídricos cerca de R\$ 12,29 milhões (ANA, 2019). O setor mais representativo era o de extração de areia, com 32,24%, seguido da indústria com 22,65%. Esse cenário ainda é predominante, pois segundo o Relatório de Censuração dos Preços Públicos

Unitários da Água (PPUs) e Proposição De Ações Para a Melhoria da Gestão (2020), das 527 outorgas de captação obtidas na bacia, 39% possuem a finalidade de extração de areia-mineração/cascalho em leito de rio, e 17% são voltadas para as atividades industriais. Em comparação com a Bacia do Rio Doce, a do Paraíba do Sul apresentava 1 usuário da termelétrica e 3 usuários com atividades voltadas para a mineração. A Tabela 3 apresenta-se a distribuição do número dos usuários na bacia.

Tabela 3 – Número de usuários da Bacia do Rio Paraíba do Sul no ano de 2018

Setores	Quantidade de usuários
Termelétrica	1
Mineração	3
Outros	28
Agropecuária	61
Saneamento	91
Indústria	99
Extração de areia	154

Fonte: Adaptado de ANA (2018).

Ainda considerando o recorte do ano de 2018, a Bacia do Rio São Francisco contava com 3088 usuários, sendo cobrado pelo uso de recursos hídricos cerca de R\$ 24,97 milhões (ANA, 2019). Os usuários da bacia são distribuídos em sete setores, sendo a agropecuária o mais representativo, com 2891 usuários, cerca de 93,65% dos usuários, seguido do saneamento com 4,27%, sendo a mineração e a termelétrica os setores com menor representação na bacia, segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016-2025) a mineração na bacia ocasiona impactos relacionados a contaminação da água, com metais pesados, disposição inadequada de rejeitos, dentre outros, ainda de acordo com o plano, a atividade agropecuária impacta a bacia devido ao uso intensivo de agrotóxicos e pelo desmatamento relacionado a aceleração da erosão. A Tabela 4 apresenta-se a distribuição dos usuários na bacia.

Tabela 4 – Número de usuários da Bacia do Rio São Francisco no ano de 2018

Setores	Quantidade de usuários
Termelétrica	1
Mineração	2
Outros	17

Indústria	20
Extração de areia	25
Saneamento	132
Agropecuária	2891

Fonte: Adaptado de ANA (2018).

Em relação a arrecadação por setor, no ano de 2018 a Bacia do Rio Doce arrecadou R\$ 12.304.986 milhões, com o setor industrial contribuindo com 57,573% da arrecadação total, seguido do saneamento com 41,135%, enquanto os demais setores correspondiam a 1,292%. Na Bacia do Rio São Francisco, o setor de saneamento foi responsável por 81,186% da arrecadação total, enquanto o setor a agropecuária representou 14,132%, os demais usos corresponderam a 4,683%. Na Bacia do Rio Paraíba do Sul o setor de saneamento contribuiu com 70,033% da arrecadação total, seguido do setor industrial com 28,701%, os demais setores apresentaram 1,266% da arrecadação. A Tabela 5 apresenta-se os valores arrecadados por setor para cada bacia.

Tabela 5 - Arrecadação setorial para as bacias em estudo no ano de 2018

Finalidade	Bacia do Rio São Francisco	Bacia do Rio Doce	Bacia do Rio Paraíba do Sul
Saneamento	R\$ 18.738.274,73	R\$ 5.061.697,80	R\$ 8.646.693,46
Indústria	R\$ 310.524,59	R\$ 7.084.339,81	R\$ 3.543.633,91
Mineração	R\$ 728.060,89	R\$ 0	R\$ 15.290,81
Extração de areia	R\$ 16.326,12	R\$ 103.870,85	R\$ 48.813,06
Agropecuária	R\$ 3.261.671,88	R\$ 24.332,68	R\$ 21.112,16
Termelétrica	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 51.114,10
Outros	R\$ 25.868,94	R\$ 30.744,76	R\$ 18.892,30

Fonte: ANA (2018).

O desembolso, que são os recursos obtidos com a implementação da cobrança, devem ser aplicados na Bacia Hidrográfica onde estes foram gerados, sendo utilizados no financiamento de programas, projetos, estudos e obras incluídos nos planos de recursos hídricos, além do pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo do SINGREH (BRASIL, 1997). A Tabela 6 apresenta o repasse dos recursos arrecadados até o ano de 2018.

Tabela 6 – Repasse dos recursos com a cobrança até o ano de 2018

Arrecadação e Desembolso com a cobrança						
Anos	Rio Doce		Paraíba do Sul		São Francisco	
	Arrecadado	Desembolso	Arrecadado	Desembolso	Arrecadado	Desembolso
2012	R\$ 2.796.126	R\$ 704.220	R\$ 21.803.194	R\$ 8.080.417	R\$ 20.620.137	R\$ 8.060.332
2013	R\$ 6.446.902	R\$ 3.477.295	R\$ 12.452.626	R\$ 22.098.530	R\$ 21.680.854	R\$ 16.230.764
2014	R\$ 9.639.171	R\$ 3.601.634	R\$ 10.697.108	R\$ 12.450.902	R\$ 26.156.150	R\$ 16.459.975
2015	R\$ 9.843.651	R\$ 5.319.610	R\$ 11.865.248	R\$ 14.438.552	R\$ 20.261.337	R\$ 20.637.481
2016	R\$ 9.899.045	R\$ 7.844.365	R\$ 11.036.014	R\$ 8.742.512	R\$ 18.131.132	R\$ 25.256.444
2017	R\$ 11.928.717	R\$ 5.868.445	R\$ 11.644.334	R\$ 12.499.818	R\$ 26.676.026	R\$ 22.370.370
2018	R\$ 11.680.770	R\$ 3.103.844	R\$ 12.576.570	R\$ 21.458.744	R\$ 23.978.494	R\$ 22.221.806

Fonte: ANA (2018).

Por meio dos valores é possível perceber o aumento do desembolso na bacia do Rio Paraíba do Sul, este que foi ocasionado com a implementação do Plano de Aplicação Plurianual (ALMEIDA, 2018). No ano de 2018, a Bacia do Rio São Francisco apresentou uma eficiência de desembolso de cerca de 93%, enquanto a Bacia do Rio Doce dentre os anos apresentados a média de desembolso foi de aproximadamente 47%, a menor média dentre as bacias estudadas. Com isso, os Planos de Aplicação Plurianual (PAP) são desenvolvidos com o intuito de estabelecer diretrizes para a destinação e aplicação desses valores. O Quadro 3 apresenta algumas ações realizadas nos últimos anos nas bacias pelos Comitês e Agências de Água.

Quadro 3 - Ações e projetos realizados nas bacias em estudo.

Ações realizadas pelos Comitês e Agências de Água.	
Bacia do Rio São Francisco	Atualização do Plano de Recursos Hídricos; Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs); Diagnóstico da condição ambiental e sanitária de nascentes.
Bacia do Rio Doce	Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs); Programa de incentivo ao uso racional de água na agricultura, com a instalação de irrigômetros; Esforços na realização de ações para minimizar os impactos do rompimento da barragem de Fundão em Mariana/MG.
Bacia do Rio Paraíba do Sul	Projeto de revitalização de nascentes, restauração e conservação florestal com foco em recursos hídricos; Elaboração de Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e de Planos Municipais de Saneamento Básico; Ações emergências em função da crise hídrica, como obras de readequação de captações de água bruta.

Fonte: Adaptado de ANA (2019).

Contudo, busca-se que a aplicação dos valores arrecadados apresente resultados referentes a melhorias quantitativas e qualitativas das águas nas bacias, a implementação efetiva do instrumento trará benefícios a médio e longo prazo, possibilitando o alcance dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos. No entanto, apenas a cobrança não resolverá todos os problemas de equilíbrio entre as demandas e as disponibilidades hídricas, mas irá contribuir para solucioná-los juntamente com os demais instrumentos (ANA, 2019).

6 CONCLUSÃO

Por meio da análise comparativa foi observado o instrumento da cobrança pelo uso da água bruta nas bacias do Rio Doce, São Francisco e Paraíba do Sul. Dentre os modelos matemáticos em estudo são definidos as captações, consumos e lançamento de efluentes, o não estabelecimento da parcela referente ao consumo por parte da Rio Doce impacta na determinação dos preços públicos unitários, visto que a bacia apresenta os maiores valores. Outra questão é o lançamento de efluentes, a bacia do Rio Paraíba do Sul realiza a cobrança apenas por meio da $DBO_{5,20}$, não considerando outros parâmetros para a qualidade da água, diferentemente da Bacia do Rio Doce que além da DBO , são incluídos os sólidos suspensos totais e o fósforo total, enquanto nas águas do São Francisco são incluídos outros poluentes por meio da vazão de diluição.

Dentre os preços públicos unitários, apenas a Rio Doce estabelece um valor de cobrança para a transposição, enquanto a Bacia do São Francisco obtém as maiores arrecadações de tal uso, mas não determina valor, fato este que deve ser avaliado, juntamente com os baixos valores de PPU para a bacia, visto que inviabilizará o alcance de metas de investimento, impactando a Agência de Água e o uso racional. A baixa aplicação dos recursos arrecadados na Bacia do Rio Doce, fato que poderá ocasionar um entrave no desenvolvimento do instrumento da cobrança. Por fim, é de fundamental importância a busca por melhorias nos mecanismos de cobrança, compreendendo o cenário atual e as particularidades de cada bacia, além de envolver os diferentes atores da sociedade.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Cobrança. Informações Gerais. São Francisco, 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Cobrança. Informações Gerais. Paraíba do Sul, 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Cobrança. Informações Gerais. Doce, 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Encarte Especial sobre a Crise Hídrica: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – Informe 2014. Brasília: ANA, 2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Instrumentos Econômicos Aplicados à Gestão de Recursos Hídricos: Caminhos para sua adoção em situações de conflito pelo uso da água no Brasil, 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2014.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Encarte Especial sobre a Crise Hídrica: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – Informe 2014. Brasília: ANA, 2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Cobrança e histórico da cobrança, 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2019. Brasília: ANA, 2019. (Encarte: Cobrança pelo uso dos recursos hídricos).
- ALMEIDA, J. R. A cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão de bacias hidrográficas: um estudo dos modelos de cobrança aplicados no Brasil e na França. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- AMBROSIO, L. L., PLACIDO, D. T., FORMIGA-JOHNSON, R. M. Outorga de direito de uso da água no rio Paraíba do Sul. XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2017.
- AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P., VANZELA, L. S., CASTRO, C. V. DE., MANSANO, C. F. M., TAGLIAFERRO, E. R. A gestão das águas no Brasil: uma abordagem sobre os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v.07, n.53. 2019.
- ARMADA, C. A. S.; LIMA, R. L. R. A cobrança pelo uso da água como importante instrumento jurídico-econômico da gestão hídrica no contexto da região nordeste. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação, v.12, n.3, Itajaí, 2017.
- BANCO MUNDIAL (2016). Secas no Brasil: política e gestão proativas. Brasília: - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- BARBOSA, R. A. et al. Cobrança pelo Uso da Água: Um estudo de caso na bacia do rio Manhaçu, MG. Conceitos e conhecimentos de métodos e técnicas de pesquisa científica em Engenharia Florestal. Atena Editora, Ponta Grossa – Paraná, 2021.

BRASIL. (1997) Lei Federal nº 9.433, de 8 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. Brasília.

BRASIL. (2005) Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de águas superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes. Brasília.

BRITO, M. C. L. D. DE. A; AGUIAR, J. C. DE. A cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão de recursos hídricos. Revista Direito Ambiental e Sociedade, v.9, n.2, maio/ago. 2019 (p. 61-90)

BRITO, P. L. C. DE.; AZEVEDO, J. P. S. DE. Charging for Water Use in Brazil: State of the Art and Challenges. Water Resources Management. 2020

BRUNO, L. O.; FANTIN-CRUZ, I. Comitês de Bacias Hidrográficas e a gestão participativa dos recursos hídricos no estado do Mato Grosso. Revista Caminhos de Geografia, v.21, n.73, p. 332-346. Uberlândia- MG.

CAMPOS, J. D. Cobrança pelo Uso da Água nas Transposições da Bacia do Rio Paraíba do Sul Envolvendo o Setor Elétrico. Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001.

CARNEIRO, M. C. M. DE. O., AMARAL, D. S., SANTOS, L. F. M. DOS., JUNIOR, M. M. A. G., PINHEIRO, T. DE. M. A gestão do saneamento no Brasil e sua relação com a gestão de recursos hídricos. INOVAE, vol. 6. pag. 100-116, São Paulo, 2018.

CARVALHO, G. B. B.; Thomas, P. T.; Acselrad M. V: A cobrança pelo uso da água nas bacias dos rios Paraíba do Sul e PCJ em 2006: avaliação e evolução. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. São Paulo, 2007.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE - CBH-DOCE. Deliberação N° 69/2018. Dispõe sobre a atualização dos mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Doce, 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE - CBH-DOCE. Revisão e Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH Doce), Incluindo seus Respective Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRHs). PP03 Consolidação do Estado da Arte sobre a Situação e a Gestão de Recursos Hídricos na Bacia, 2021.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE (CBH-DOCE). Bacia do Rio Doce. Caracterização da Bacia. Disponível: <http://www.riodoce.cbh.gov.br/bacia_caracterizacao.asp>. Acesso em: 22 de março de 22.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – CEIVAP. Deliberação N° 218/2014. Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, 2014.

COMITÊ PARA INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – CEIVAP. Deliberação CEIVAP nº 08/01 (Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002). Resende. 2001.

COMITÊ PARA INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – CEIVAP. Relatório de Situação. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP, 2020.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – CBHSF. Deliberação N°94/2017. Atualiza, estabelece mecanismos e sugere novos valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco, 2017.
COSTA, T. P., PERIN, A. C. DA. M. A gestão dos recursos hídricos no Brasil. Revista da Faculdade de Direito, cap. 16, 2003.

DEMAJOROVIC, J.; CARUSO, C.; JACOBI, P. R. Cobrança do uso da água e comportamento dos usuários industriais na bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiá. Revista de Administração Pública, v. 49, n. 5, p. 1193-1214, 2015.

FIELMUA, N., DONGZAGLA, A. Independent water pricing of small town water systems in Ghana. Heliyon 6 (2020).

FINKLER, N. R.; MENDES, L. A.; BORTOLIN, T. A.; SCHNEIDER, V. E. Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v.33, p.33-49, 2015.DOI: <http://doi.org/10.5380/dma.v33i0.36413>.

FOLETO, E. M. O Contexto dos instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil. Revista Eletrônica do Curso de Geografia – UFG/REJ. Jataí- GO, abril, 2018.

GARRONE, P., GRILLI, L. & MARZANO, R. (2019). Price elasticity of water demand considering scarcity and attitudes. Utilities Policy 59, 100927.

GOMES, L. C. D. et. al. Conflitos pelo uso dos recursos hídricos e o caso de Araraquara-SP. Revista Ambiente e Sociedade, v.24., São Paulo, 2021.

LUCCHESI, G. P. (2019). Avaliação da cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio São Francisco. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.

MELO, M. C.; JOHNSON, R. M. F. O Conceito Emergente De Segurança Hídrica. Sustentare, Três Corações, v. 1, n. 1, p.72-92, ago./dez. 2017.

MONGE, M.; ALANA, L. A. G. Water prices: persistence, mean reversion and trends. Water Policy 22, 2020.

MORAIS, J. L. M. et. al. Limites e desafios na gestão de recursos hídricos por Comitês de Bacias Hidrográficas: Um estudo nos Estados do Nordeste do Brasil. Revista Eletrônica de Administração. Porto Alegre, v.24, n.1, p. 238-264, 2018.

MOURA, M, R, F, DE.; SILVA, S, R. Lei das águas e a gestão dos recursos hídricos o Brasil: contribuições para o debate. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 13, n° 03, 2017.

NELSON, R. A. R. R., Da importância dos recursos hídricos e a organização administrativa para sua proteção. Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, Macapá, 2017.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). Cobrança pelo uso de recursos hídricos no Brasil: caminhos a seguir. Paris: Éditions, OCDE, 2017.

PAGNOCCHESCHI, B. GOVERNABILIDADE E GOVERNANÇA DAS ÁGUAS NO BRASIL (2016). In: Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas. [s.l: s.n.]. p. 175–200.

PEIXOTO, F. DA. S. et. al. Gestão integrada dos recursos hídricos e a problemática das inundações urbanas. Geografia (Londrina) v. 28. n. 1. pp. 187 – 206, 2019.

PICOLI, I. T. Gestão integrada dos recursos hídricos e cobrança pelo uso da água no âmbito das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá. Universidade Estadual de Campinas- Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas, 2020.

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 | Viçosa | V.11 N.01 2019 P. 61-101.

ROSA, A, M, R.; GUARDA, V, L, DE, M. Gestão de recursos hídricos no Brasil: um histórico. Revista Direito Ambiental e Sociedade, vol.9, n°2., 2019.

SANTIN, J. R., GOELLNER, E. A gestão dos recursos hídricos e a cobrança pelo seu uso. Revista Sequência, Florianópolis, 2013.

SANTOS, G. O. et al. Balanço Hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário para a região de Marinópolis, noroeste do Estado DE São Paulo. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, Fortaleza, 2010.

SAPINO, F., BLANCO, C. D. P., MARTÍN, C. G., FRONTUTO, V. (2020). An ensemble experiment of mathematical programming models to assess socio-economic effects of agricultural water pricing reform in the Piedmont Region, Italy. Journal of Environmental Management 267 (2020) 110645.

SARDINHA, D. S.; GODOY, L. H. O crescimento urbano e o impacto nos recursos hídricos de Uberaba (MG). Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, 2016.

SHEN, D.; REDDY, V. R. Water pricing in China and India: a comparative analysis. Water Policy, 2016.

SILVA, D. M., FACHIN, Z. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos: instrumento de gestão face à vulnerabilidade da água potável. Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas.

SILVA, F. P. DA., CARVALHO, C. V. DE. A., CARDOSO, A. M. Gestão da água: A importância de políticas públicas para a implementação do reuso de água no Brasil. Revista Episteme Transversalis, v.10, n-2. p.309-322, 2019.

SOUZA, A. P. DE. et. al. Classificação Climática e balanço hídrico climatológico no estado do Mato Grosso. Pesquisas Agrárias e Ambientais. Nativa, Sinop, v.01, outubro/dezembro, 2013.

TOMASONI, M. A. et. al. A questão dos recursos hídricos e as perspectivas para o Brasil. GeoTextos, vol.5, n.2. 2009.

WEF, 2019. Global Risks 2019 (Report No. In: Global Risks, fourteenth ed. World Economic Forum.

WOLKMER, M. DE. F., PIMMEL, N. F. Política Nacional de Recursos Hídricos: governança da água e cidadania ambiental. Revista Sequência, Florianópolis, 2013.