

3.07.01 - Engenharia Sanitária / Recursos Hídricos

## AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE COBRANÇA E PRECIFICAÇÃO DA ÁGUA

Camyla F. Moreno<sup>1</sup>, Joyce D. Araújo<sup>1</sup>, Vitor B. S. Pereira<sup>2</sup>, Natallya A. Levino<sup>3</sup>, Thiago A. S. Pereira<sup>4</sup>.

1. Estudante de Engenharia de Produção da UFAL

2. Estudante de Engenharia Civil da UFAL

3. FEAC/UFAL – Doutora em Engenharia de Produção/ Orientadora

4. Campus do Sertão/UFAL – Doutor em Engenharia Civil/Orientador

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é um estudo bibliométrico comparativo de alguns métodos de cobrança e precificação da água. Para isso, foram analisados trabalhos científicos publicados na Revista Brasileira de Recursos Hídricos (SBRH); Revista de Gestão de Água da América Latina (REGA); Revista Ambiente & Água; Revista Engenharia Sanitária e Ambiental; Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), analisando entre os anos de 2011 a 2017. Foi notório que a partir de 2015 houve uma maior publicação de trabalhos sob a temática de cobrança e precificação da água, tendo estudos mais explorados nas águas da região Sudeste, no Ceará e na Bahia. Entretanto, este campo ainda se apresenta bastante vasto para análises mais aprofundadas sobre o tema.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos; gestão da água, bibliometria.

**Apoio financeiro:** FAPEAL.

### Introdução:

A água pode ser definida tanto sob o enfoque de substância inorgânica natural, como na perspectiva de um recurso natural, essencial para a manutenção do fenômeno da vida no planeta (FONSECA, 2011). Se, durante muito tempo, a água foi considerada, no Brasil e em quase todo o mundo, um bem existente de forma ilimitada e gratuita, os mais diversos conflitos pelo uso da água estão levando, pouco a pouco, à intelecção de que este recurso tem se tornado um bem escasso com um equivalente valor econômico. Nos textos da legislação sobre recursos hídricos, essa mudança de consciência manifesta-se a partir do início dos anos 90, tanto na esfera estadual quanto na federal (HARTMANN, 2010).

Com a Política Nacional de Recursos Hídricos instituída pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a cobrança foi normatizada de forma efetiva objetivando reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, incentivar a racionalização do uso da água, obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Segundo a ANA (2014) a cobrança pelo uso não privatiza o uso da água que é um bem público inalienável.

Por se tornar mais escassa, a água passa a ter maior valor econômico e seu uso deve ser regulado. Para que seja mantido o equilíbrio entre as demandas e disponibilidades hídricas, tanto sob o aspecto da quantidade, quanto da qualidade e como prioridade para abastecimento humano e dessedentação animal em caso de escassez da água. Porém, mesmo a Lei nº 9.433 tendo estabelecido valores e critérios para fixação de preços e uma cobrança adequada, ela é muito recente no país, estando apenas no processo de discussão em algumas regiões.

Além disso, a Lei das Águas, explica que o Estado juntamente com os segmentos da sociedade são responsáveis pelas decisões a serem tomadas e pela gerência da água. Isso se dá através do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tem a função de elaborar um sistema de capaz de organizar e gerir, os recursos hídricos disponíveis em uma bacia hidrográfica de uma região e os comitês das bacias hidrográficas que são fóruns onde pessoas se reúnem para discutir sobre o uso d'água em determinada bacia hidrográfica.

Neste sentido, o presente artigo teve por objetivo realizar um estudo bibliométrico em base de dados de periódicos e anais de congressos de forma a fazer uma análise comparativa dos métodos de cobrança e precificação da água.

### Metodologia:

O presente trabalho foi feito com base em análises e revisões de literaturas de pesquisas, em periódicos e congressos, relacionadas a temática que tem foco em gestão e modelos de cobrança de recursos hídricos. Como o tema em questão é relativamente recente no Brasil, foram analisados trabalhos do ano de 2011 até o ano de 2017, com o intuito de trazer essas pesquisas para realidade atual do nosso cenário, com assuntos referentes a cobrança da água no Brasil, totalizando quatorze trabalhos encontrados e analisados.

O estudo consiste em uma pesquisa exploratória, baseada nos diversos métodos de cobrança de água existentes, em que foi realizada uma análise bibliométrica e efetuou-se um estudo comparativo entre esses métodos, definindo os mais utilizados. Os congressos e revistas analisados foram: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos; Revista Brasileira de Recursos Hídricos; Revista da Gestão de Água da América Latina; Revista Ambiente e Água; esses periódicos foram escolhidos devido ao seu renome nacional e internacional a respeito da gestão dos recursos hídricos.

### Resultados e Discussão:

Os estudos referentes a cobrança da água mostram-se pertinentes visto que a discussão acerca das metodologias e fórmulas de cobrança cresce cada vez mais em virtude de cada comitê ter autonomia de escolher a sua fórmula de cobrança em sua área de atuação, existir falta de cobrança efetiva em algumas bacias e haver aplicação de metodologias de cobrança que não se encontram na literatura brasileira (LEITE e VIEIRA, 2010). Ademais, de acordo com Granziera (2000), devido à má utilização da água, tal recurso sofre o ameaça de poluição e escassez.

Os resultados decorrentes da pesquisa bibliométrica encontram-se no Quadro 1 o qual apresenta o ano das publicações, a localidade das instituições que pesquisaram sobre o tema, bem como a localidade das águas que foram estudadas. Neste quadro é possível verificar que os anos que tiveram maior número de publicações foram 2017, 2016 e 2015.

Nota-se que as águas mais estudadas pelos pesquisadores no quesito cobrança encontram-se nos estados de Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Espírito Santo (ES), Rio de Janeiro (RJ), Ceará (CE) e Bahia (BA).

Uma parte considerável dos estudos teve como base de estudo os comitês das bacias hidrográficas dos rios Doce (CBH Doce), São Francisco (CBHSF), Piracicaba, Capivari e Jundiá (Comitê PCJ), bem como o Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH).

**Quadro 1:** Resumo da análise das publicações sobre a cobrança de água

Localização do órgão de pesquisa	Localização das águas estudadas (estado)	Ano	Base para os estudos de cobrança
Rio de Janeiro	Alagoas	2017	CBHSF, CBH Doce e CEIVAP
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	2017	Lei 4.247/2003
São Paulo	São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia, Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Goiás e Espírito Santo	2017	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CBHPS), Comitê PCJ e CBHSF
Minas Gerais	São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais	2017	CBH Doce
Paraíba	Paraíba	2016	Decreto Nº 33.613
Ceará e Rio Grande do Norte	Ceará	2016	COGERH e Conselho de Recursos Hídricos do Ceará (CONERH)
Ceará e Rio Grande do Norte	Ceará	2016	Decreto nº 24264, de 12 de novembro de 1996, Lei nº 14844/2010 e Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH)
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	2015	Lei Estadual nº 3.239/99, e Fundo Estadual de Recursos Hídricos
Tocantins	Tocantins	2015	Capacidade de pagamento total (CPT) e cálculo elaborado segundo Aguero (1996)
Tocantins	Tocantins	2015	CEIVAP e Comitê PCJ
Ceará	Ceará	2013	Decreto Estadual Nº 29.373, de 08 de agosto de 2008
Minas Gerais	Minas Gerais e Bahia	2012	CBHSF
Bahia	Bahia	2011	Agência Nacional de Águas (ANA) e Comitê PCJ
Goiás	São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais	2011	CBH Doce

Fonte: Os autores, 2018.

No Brasil existem 219 comitês de bacias hidrográficas associados ao fórum nacional de comitês de bacias hidrográficas, sendo que tais bacias são setorizadas. Como supramencionado cada bacia pode ter o seu próprio método de cobrança dos recursos hídricos. Entretanto, a composição básica da maioria dos métodos de cobrança da água no Brasil é análoga, constituída por captação e consumo água, bem como pelo lançamento de efluentes ao passo que os coeficientes multiplicadores das equações variam em função das particularidades de cada bacia hidrográfica (BRITO & AZEVEDO, 2017). A seguir traz-se o resumo dos métodos utilizados nos trabalhos analisados, bem as vantagens e desvantagens de alguns métodos examinados.

Brito e Azevedo (2017) realizaram simulações do potencial de arrecadação via cobrança do uso da água das bacias hidrográficas dos rios Mundaú e Paraíba do Meio, baseadas nas outorgas concedidas pelo Estado de Alagoas na área em questão e utilizando-se os modelos de cobrança praticados nas bacias dos rios São Francisco, Doce e Paraíba do Sul. As estimativas de arrecadação anual foram de R\$ 330.090 na bacia do rio Mundaú, R\$ 406.321 e R\$ 426.838 na bacia do rio Paraíba do Meio.

Acserald et al. (2017) defenderam a inserção de indicadores de desempenho nas metodologias de cobrança em regiões que apresentam escassez hídrica e aplicaram um índice de racionalização do uso da água aos usuários do setor de abastecimento do Estado do Rio de Janeiro. Tal índice mostrou-se sensível para a identificação dos usuários que precisam ser mais incentivados no que tange a racionalização do uso da água. Porém, tal proposta produz polêmica nos setores de recursos hídricos e saneamento, principalmente por uma possível interferência do sistema de recursos hídricos sobre o processo produtivo da prestação do serviço.

Petrini e Oliveira (2017) analisaram os resultados da cobrança da água nas bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul, PCJ, São Francisco e do Rio Doce sob a ótica da arrecadação e desembolso de recursos financeiros e através desse estudo, notou-se que os recursos arrecadados com a cobrança da água das bacias podem ser insuficientes para a recuperação dos corpos d'água dessas bacias.

O estudo de caso de Oliveira et al. (2017) na bacia do rio Doce buscou analisar o uso de mecanismos alternativos de cobrança pelo uso qualitativo da água. Tal proposta procurou inserir novos parâmetros, além da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), como critério de cálculo; e avaliar o potencial de arrecadação. Foram apresentadas duas alternativas: Equivalente Populacional Limitante (EPL) e Volume Comprometido (VC). Segundo os autores, estes mecanismos abrangeram melhor o real problema da qualidade das águas na bacia em questão e a cobrança da água se torna mais justa. Ademais, as simulações do uso destes mecanismos apontaram aumento no montante arrecadado.

Magalhães Filho et al. (2015) analisaram a viabilidade da aplicação da cobrança da água na bacia do rio Formoso-TO, chegou-se à conclusão de que a cobrança é inviável visto que a capacidade de pagamento dos usuários é baixa.

De acordo com Almeida e Curi (2015), os coeficientes utilizados para o cálculo do valor a ser pago pela água da bacia do rio Paraíba consideram características diversas que permitem a distinção dos valores a serem cobrados entre usuários que causem impactos ambientais em determinados níveis. Essa metodologia não leva em consideração as reservas de água, assim como não proporciona diferenças no emprego dos coeficientes que considere a classe de uso dos corpos hídricos, a disponibilidade hídrica local, a eficiência do uso da água, entre outros.

A metodologia de cobrança da água do comitê PCJ foi estudada por Souza et al. (2015), esta demonstrou grande relevância, pois utiliza coeficientes de ponderação, para considerar a qualidade e as características do corpo hídrico na formação do PPU. Com relação a captação há uma diferença grande entre as metodologias, favorecendo a do comitê PCJ em relação ao PPU.

Acserald et al. (2014) empregaram um método de cobrança de recursos hídricos que utiliza a inserção de um parâmetro de qualidade para a cobrança da água, a análise da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) foi incluída nesse método de cobrança.

Aquino et al. (2013) avaliaram o impacto da inclusão do custo da implantação de sistemas de armazenamento e transferência hídrica em atividades de abastecimento d'água na cobrança pelo uso da água. Para tanto foi comparado o custo unitário da água bruta com a cobrança praticada no Ceará. Averiguou-se que que alguns setores podem contribuir na recuperação dos custos de investimento ao passo que outros não conseguem sem sofrerem aumentos significativos nos valores pagos.

Segundo Bronzatto e Amorim (2012) a forma de cobrança dos recursos hídricos da bacia do rio Verde Grande utiliza a cobrança como uma forma de capacidade de pagamento dos usuários agropecuários, o que acaba por reduzir em 40 vezes o valor que será pago pelo setor agropecuário se comparado com os demais setores (saneamento, indústria e mineração). O método de cobrança da bacia é baseado nos mecanismos e valores de cobrança praticados pelo comitê da Bacia do Rio São Francisco, o que segundo a ANA vai acarretar em convergências entre o modelo de gestão da bacia do São Francisco com a do rio Verde Grande.

Amorim et al (2011) estudaram a cobrança pelo uso da água na bacia do rio Doce e debateu sobre os mecanismos e valores de cobrança aprovados na Deliberação CBH Doce Nº 26 de 31 de março de 2011, essa Deliberação apresenta inovações em relação aos mecanismos e valores de cobrança utilizados nas outras bacias interestaduais que já haviam implementado a cobrança até 2011, buscando a gestão integrada; simplificação dos cálculos de cobrança; inserção do plano de bacias no processo de tomada de decisão da cobrança, estabelecimento de progressividade de Preços Públicos Unitários (PPUs) condicionada ao cumprimento de metas; e incorporação de uma agência de água única para toda a bacia.

Santos et al (2011) realizaram ensaio da metodologia de cobrança pelo uso da água aplicada pelo comitê PCJ e realizou-se a verificação da sua aplicação na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Sul da Bahia. No método utilizado pelo comitê PCJ há maior produção de resultados positivos com relação a cobertura de um maior volume de água a ser gerido pelo sistema de gestão hídrica.

### **Conclusões:**

A cobrança pelo uso da água é importante uma vez que tende a fazer com que o consumidor racionalize o uso da água e financia atividades referentes a gestão dos recursos hídricos. O presente trabalho fez um levantamento dos trabalhos publicados entre 2011 e 2017 para identificação das universidades que estudam este tema, bem das águas que são mais estudadas no Brasil. Ademais, foram apontados os órgãos ou documentos que serviram de apoio para o estudo da cobrança destas águas.

Verificou-se a maior utilização dos métodos empregados pelo comitê PCJ e pelo comitê do rio Doce, bem como o uso do método do PPU.

Diante do exposto, nota-se que a partir de 2015 o número de trabalhos com essa temática aumentou e que as águas da região sudeste, do Ceará e da Bahia são as mais exploradas nesse quesito.

### **Referências**

ACSERALD, M. V.; FORMIGA-JOHNSON, R. M.; AZEVEDO, J. P. S. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos: Índice de Racionalização para o serviço de abastecimento público. In: XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2017, Florianópolis. Anais do XXII SBRH. Porto Alegre: ABRH, 2017.

ACSERALD, M. V.; AZEVEDO, J. P. S.; FORMIGA-JOHNSON. R. M. Cobrança pelo uso da água no estado do Rio de Janeiro, Brasil (2004-2013): histórico e desafios atuais. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental (online), 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. Cobrança pelo uso de recursos hídricos. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2014/CadernosdeCapacitacaoemRecursosHidricosVol7.pdf>>. Acesso em: 05/01/2018

ALMEIDA, M. A.; CURI, W. F.. Gestão do uso da água na Bacia do Rio Paraíba, PB, Brasil com base em modelos de outorga e cobrança, 2015.

Amorim, M. A. M.; Carvalho, G. B. B.; Thomas, P. T.; Freitas, N. N.; Alves, R. F. F. A cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Doce. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Maceió, 2011.

AQUINO, T. S. A.; GOMES, C. A. ; SOUZA FILHO, F. A. ; DA SILVA, S. M. O. Impacto da recuperação do investimento em infraestrutura hídrica na cobrança pelo uso da água. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 18, p. 87-98, 2013.

BRASIL (1997). Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

BRITO, P. L. C.; AZEVEDO, J. P. S. . Cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do estado de Alagoas: Potencial de arrecadação nas bacias dos rios Mundaú e Paraíba do Meio. Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Florianópolis, 2017.

BRONZATTO, L. A.; AMORIM, M. A. M.. Acobrança pelo uso de recursos hídricos e seu impacto no setor agropecuário da bacia hidrográfica do Rio Verde Grande. Anais da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2012.

FONSECA, Ozório. Pensando a Amazônia. LOCAL: Valer, 2011.

GRANZIERA, M. L. M.. A Cobrança pelo Uso da Água. Revista CEJ - Centro de Estudos Judiciários do Conselho da Justiça Federal: Água, Bem mais Precioso do Milênio, p. 71-74, 2000.

HARTMANN, Philipp. A cobrança pelo uso da água como instrumento econômico na política ambiental: estudo comparativo e avaliação econômica dos modelos de cobrança pelo uso da água bruta propostos e implementados no Brasil / Philipp Hartmann – Porto Alegre: AEBA, 2010.

LEITE, G. B.; VIEIRA, W. C. Proposta Metodológica de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos Usando o Valor de Shapley: Uma Aplicação à Bacia do Rio Paraíba do Sul. Estudos Econômicos (São Paulo. Impresso), v. 40, p. 651-677, 2010.

MAGALHÃES FILHO, L. N. L.; VERGARA, F. E.; RODRIGUES, V. R. Revista de Gestão de Água da América Latina, Vol 12, nº 1, p. 53-61, Janeiro 2015.

PETRINI, B.; OLIVEIRA, I. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos em comitês federais de bacias hidrográficas: análise dos resultados sob a ótica da arrecadação e desembolso dos recursos financeiros. In: XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2017, Florianópolis.

OLIVEIRA, A. R. M.; Borges, A. C.; Matos, A. T.; Silva, D. D.; Pruski, F.F. Mecanismos alternativos de cobrança pelo uso de recursos hídricos para assimilação de efluentes. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v22, 2017.

SANTOS, A. A.; REGO N. A. C.; GOMES, R. L. Revista de Gestão de Água na América Latina. Vol 8, Nº 2, p 5-18, Julho 2011.

SOUZA, P. R.; SILVA, J. P.; MARTINS A. A.; FIQUEROA F. E. V. Revista de Gestão da Água da América Latina Porto Alegre, Vol. 12, nº2, p 17-24, Julho de 2015.