

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

INSTRUMENTOS ECONÔMICOS NA GESTÃO HÍDRICA: ANÁLISE CRÍTICA DA PRECIFICAÇÃO E DOS MODELOS HIDRO-ECONÔMICOS

Iago de Carvalho Mello¹ ; Marina Batalini de Macedo² & Daniel Thá³

Abstract: This paper presents a critical review of the effectiveness of water pricing as a water resource management instrument, focusing on the analysis of hydro-economic models and pricing policies. Hydro-economic models play a crucial role in the formulation of water management strategies, enabling the integration of physical, economic, and social variables for the efficient allocation of water resources. Recent studies demonstrate that these quantitative approaches are essential for assessing the impacts of water pricing on sectoral consumption and water sustainability. Additionally, pricing policies, such as those implemented in Europe and China, highlight the potential of tariffs to reduce consumption and promote greater efficiency in resource use, although challenges related to demand elasticity and social acceptance persist. The bibliometric methodology adopted allowed for the identification of trends and gaps in literature, reinforcing that water governance and social acceptance are critical factors for the successful implementation of these instruments. It is concluded that integrating economic, environmental, and social approaches is essential for the formulation of effective policies that reconcile water use efficiency with the sustainability of water systems.

Resumo: Este artigo apresenta uma revisão crítica sobre a eficácia da cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão de recursos hídricos, com foco na análise de modelos hidro-econômicos e políticas de precificação. Os modelos hidro-econômicos desempenham um papel essencial na formulação de estratégias de gestão hídrica, permitindo a integração de variáveis físicas, econômicas e sociais para a alocação eficiente dos recursos hídricos. Estudos recentes demonstram que essas abordagens quantitativas são fundamentais para avaliar os impactos da precificação da água sobre o consumo setorial e a sustentabilidade hídrica. Além disso, políticas de precificação, como as implementadas na Europa e na China, evidenciam o potencial da tarifação para reduzir o consumo e promover maior eficiência no uso dos recursos, embora desafios relacionados à elasticidade da demanda e à aceitação social ainda persistam. A metodologia bibliométrica adotada permitiu identificar tendências e lacunas na literatura, reforçando que a governança da água e a aceitação social são fatores críticos para a implementação bem-sucedida desses instrumentos. Conclui-se que a integração de abordagens econômicas, ambientais e sociais é essencial para a formulação de políticas eficazes que conciliem eficiência no uso da água e sustentabilidade dos sistemas hídricos.

Palavras-Chave – Gestão da água, cobrança pelo uso da água, políticas de precificação.

1) Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI. E-mail: iagomello@unifei.edu.br.

2) Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI. E-mail: marinamacedo@unifei.edu.br.

3) Kralingen, Pinhais (Brasil). E-mail: daniel.tha@kralingen.com.br.

1. INTRODUÇÃO

A gestão eficiente da água é fundamental para garantir a sustentabilidade dos sistemas hídricos, especialmente em atividades com alto consumo, como agricultura e indústria. Diante da crescente escassez e desigualdade na distribuição, políticas públicas que incentivem o uso racional dos recursos tornaram-se indispensáveis. Modelos hidro-econômicos têm ganhado destaque por integrarem variáveis hidrológicas e econômicas, permitindo simular o impacto de políticas de gestão e precificação sobre o consumo e a eficiência do uso da água. Entre essas políticas, a cobrança pelo uso da água se consolidou como um instrumento relevante, ao incentivar a conservação, gerar receitas e apoiar a gestão integrada dos recursos.

No Brasil, a cobrança é regulamentada pela Lei nº 9.433/1997 e aplicada de forma diferenciada conforme a realidade de cada bacia hidrográfica. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), em conjunto com os comitês de bacia e órgãos estaduais, coordena esse processo, considerando o tipo de uso e a disponibilidade hídrica local. A experiência brasileira mostra avanços, mas também desafios, como a resistência social, a aplicação eficaz dos recursos arrecadados e a falta de avaliações quantitativas sobre os efeitos econômicos da cobrança.

Este estudo busca identificar as principais tendências e desafios relacionados à cobrança pelo uso da água, com foco em sua interação com políticas de gestão hídrica no Brasil e em outros países, contribuindo para o entendimento de seus efeitos econômicos e sociais.

2. METODOLOGIA

Para identificar as principais tendências de pesquisa sobre a cobrança pelo uso da água e sua relação com a gestão dos recursos hídricos, foi realizada uma revisão bibliométrica. Esse método permite mapear a produção científica, acompanhar sua evolução e identificar os tópicos mais abordados.

A base de dados utilizada foi a Scopus, escolhida por sua ampla cobertura de periódicos e conferências relevantes, especialmente na área de engenharia. A busca foi feita por meio de *strings* específicas que combinaram termos relacionados à água, cobrança, tarifação, impactos econômicos e políticas de gestão, utilizando operadores booleanos para refinar os resultados. A *string* de busca aplicada resultou em 461 artigos. Após a exclusão de trabalhos irrelevantes e aplicação de filtros temáticos, 25 artigos foram selecionados como os mais relevantes, com base nos critérios definidos pelos autores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

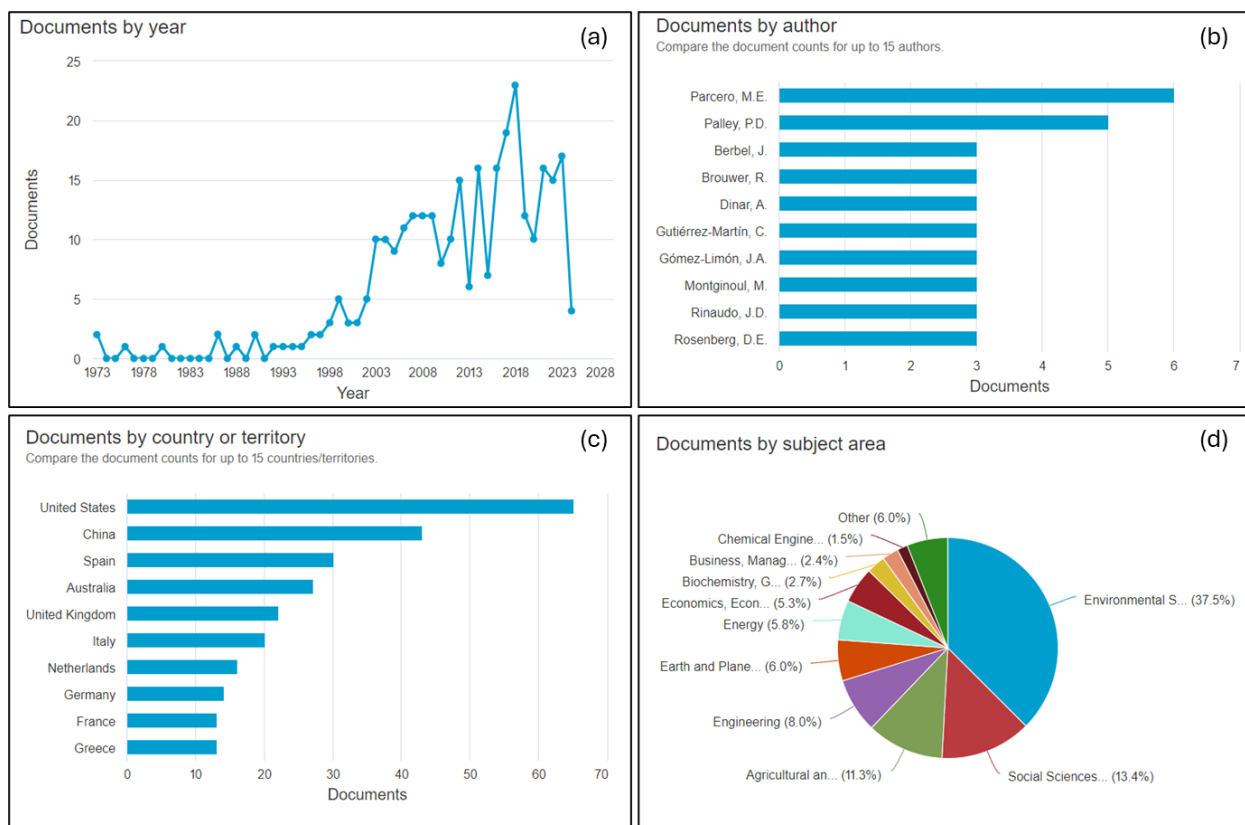
Os resultados apresentam uma revisão bibliométrica que analisa as tendências e características da pesquisa sobre precificação da água e seus impactos econômicos. Em seguida, os principais temas identificados na literatura são agrupados e discutidos.

3.1. Panorama Bibliométrico da Produção Científica

A primeira etapa consistiu em uma análise bibliométrica dos 461 artigos obtidos na Scopus, com base na *string* de pesquisa aplicada. Essa análise permitiu identificar a distribuição temporal das publicações, os principais periódicos, autores e centros de pesquisa, além de mapear colaborações institucionais. Os dados forneceram uma visão geral do campo, destacando tendências, áreas

emergentes e lacunas ainda pouco exploradas. A Figura 1 apresenta os resultados gerados pela ferramenta "Analyze search results" da própria plataforma Scopus.

Figura 1 – (a) Distribuição anual das publicações; (b) Número de publicações por autor; (c) Número de publicações por país; (d) Publicações por área temática.



O crescimento das publicações sobre precificação da água teve início em meados da década de 1990 (Figura 1a), impulsionado por eventos como a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) e a Conferência de Dublin, que destacaram a importância da gestão sustentável da água e dos princípios "quem polui paga" e "quem fornece recebe". No Brasil, a promulgação da Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e incorporou a cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão, também incentivou a produção acadêmica sobre o tema.

Segundo a Figura 1b, observa-se interesse contínuo e crescente, com diversas publicações internacionais. Parcero, M.E. e Palley, P.D. são os autores mais produtivos. A ampla distribuição geográfica e temporal dos estudos reflete a relevância global do tema, embora ainda haja lacunas sobre seus impactos econômicos, ambientais e sociais.

Em termos de produção científica por país (Figura 1c), o Brasil ainda apresenta volume inferior a países como EUA, China e Espanha, apesar de sua vasta rede hidrográfica. Nos EUA, o alto número de estudos pode ser atribuído a investimentos em pesquisa e à existência de mercados de água em estados como o Tennessee. A Austrália, também com mercados ativos, aparece em quarto lugar.

A ampliação da pesquisa pode ajudar o Brasil a avançar na implementação da cobrança em nível nacional. Embora prevista pela Lei nº 9.433/1997, a cobrança ainda está em fase de consolidação: das 12 bacias federais, apenas sete adotaram o mecanismo, entre elas, o Rio Paraíba do Sul (2003), os rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (2006), o São Francisco (2010) e, mais recentemente, o Rio Grande (2024), segundo a ANA (2025). Esse avanço gradual reflete desafios operacionais e institucionais, exigindo mais estudos sobre os impactos econômicos, ambientais e as melhores práticas internacionais. Quanto às áreas temáticas (Figura 1d), as Ciências Ambientais lideram com 37,5% das publicações, seguidas por Ciências Sociais (13,4%), Agricultura (11,3%) e Engenharia (8%). A diversidade de abordagens evidencia o caráter multidisciplinar do tema e amplia sua compreensão.

3.2. Modelos Hidro-Econômicos Aplicados à Gestão da Água

Os modelos hidro-econômicos têm se consolidado como ferramentas fundamentais para integrar variáveis físicas, como disponibilidade hídrica, e dimensões econômicas, como custo-benefício e demanda setorial, possibilitando a análise de cenários e apoio à formulação de políticas públicas (Dinar, 2024). Avanços recentes incluem a incorporação de conflitos transfronteiriços e especificidades setoriais. Em Hebei, China, Lin *et al.* (2022) utilizaram um modelo CGE aprimorado que permite substituição entre fontes de água, evidenciando interações complexas entre setores econômicos e demandas hídricas. Zhao *et al.* (2016) também reforçam a necessidade de modelos quantitativos robustos.

No Brasil, Brito e Azevedo (2022) aplicaram o método do valor residual na Bacia do São Francisco, revelando disparidades entre preços cobrados e valor econômico da água. Na Bacia do Paraíba do Sul, Bazzo *et al.* (2019) observaram que a cobrança pode estimular práticas sustentáveis em áreas urbanas e industriais. Pérez-Blanco *et al.* (2022) reforçam a importância de modelos modulares que conectem sistemas hidrológicos e econômicos para analisar impactos de políticas de cobrança.

Modelos CGE destacam-se nas análises macroeconômicas, como nos estudos de Zhao (2016) e Jordaan (2020), ao avaliarem os efeitos de reformas de preço na conservação e eficiência dos recursos. Paralelamente, abordagens como Programação Linear e Matemática Positiva, utilizadas por Berbel *et al.* (2000) e Aidam (2015), mostram-se eficazes para prever respostas a mudanças de preços e políticas.

No setor industrial, Gispert (2004) demonstrou que fatores econômicos influenciam significativamente a demanda hídrica. Pigram (1999), ao analisar os mercados de água na Austrália, destacou o potencial de modelos com mecanismos de mercado. Kim (2021), estudando bacias na Coreia do Sul, evidenciou a importância de análises de custo-benefício específicas por bacia para otimizar sustentabilidade e retorno econômico. Em síntese, os modelos hidro-econômicos são essenciais para apoiar políticas públicas equilibradas entre eficiência, equidade e sustentabilidade.

3.3. Políticas de Precificação da Água e Seus Efeitos na Conservação da Água

As políticas de preço da água vêm sendo analisadas como instrumentos eficazes para promover o uso racional e incentivar tecnologias mais eficientes. Lin *et al.* (2022) mostraram que o aumento de tarifas em Hebei (China) reduziu o consumo e melhorou a eficiência, especialmente no

setor industrial, resultado também observado por Zhao *et al.* (2016). Lin *et al.* (2022) destacam ainda que os efeitos são ampliados com estratégias de reuso e inovação.

No Brasil, Brito e Azevedo (2022) apontam que as tarifas agrícolas não refletem o valor do recurso, mas instrumentos como o preço sombra podem incentivar práticas mais sustentáveis. A Lei das Águas de 1997, inspirada no modelo francês, introduziu a cobrança pelo uso, com impactos positivos em bacias como a do Paraíba do Sul, embora dependa de governança eficaz.

A precificação também pode financiar melhorias. Champ *et al.* (2017) relatam que, na Coreia do Sul, tarifas custeavam projetos de qualidade da água e apoio comunitário. No entanto, desafios como equidade e aceitação social, destacados por Dinar (2024), precisam ser enfrentados. Por fim, Grové *et al.* (2023) e Lehmann & Finger (2013) mostram que tarifas volumétricas incentivam tecnologias eficientes, apesar de possíveis impactos na rentabilidade agrícola. Assim, políticas de preço devem ser adaptadas às realidades locais, combinadas com subsídios e integradas a estratégias amplas de gestão, como proposto por Berbel *et al.* (2019).

3.4. Estudos de Caso Regionais

Os estudos de caso regionais analisados oferecem lições valiosas sobre políticas de gestão hídrica em diferentes contextos. Em Hebei, China, melhorias tecnológicas e reuso industrial reduziram o uso de água subterrânea e ampliaram o aproveitamento de fontes não convencionais em até 20%, com potencial de replicação em regiões semelhantes, como o Heihe River Basin (Liu *et al.*, 2019). O modelo SICGE também demonstrou que reformas tarifárias podem melhorar a eficiência no uso da água (Zhao, 2016).

Na Europa, a Bacia do Órbigo (Espanha) mostrou que a recuperação de custos pode elevar tarifas (34-62%) e afetar rendimentos agrícolas (Sapino *et al.*, 2022). Na Bacia do Guadalquivir, estudos apontam a elasticidade do setor de irrigação aos preços e a eficácia da precificação para mudar padrões de cultivo com impactos econômicos limitados (Borrego-Marín *et al.*, 2020; Martínez-Dalmau *et al.*, 2023). Na Dinamarca, políticas tarifárias melhoraram a qualidade da água e reduziram emissões para zonas costeiras (Pizzol *et al.*, 2023). Na Grécia, reformas da CAP e da WFD influenciaram a irrigação e o uso da terra (Kampas, 2012; Manos *et al.*, 2006).

Na Coreia do Sul, Kim (2021) identificou que os benefícios econômicos das políticas variam amplamente entre bacias, exigindo abordagens adaptativas. No Brasil, Brito e Azevedo (2022) apontaram desigualdades regionais no uso agrícola da água no São Francisco, enquanto Bazzo *et al.* (2019) discutiram conflitos gerados pela transposição para o Rio Guandu.

3.5. Desafios e Limitações dos Modelos Hidroeconômicos

Apesar de sua sofisticação, os modelos hidro-econômicos enfrentam desafios que limitam sua aplicação prática. Lin *et al.* (2022) e Kang (2021) apontam dificuldades em representar interações sistêmicas e em incorporar fatores como restrições institucionais e mudanças climáticas. Na Europa, Pizzol *et al.* (2023) destaca limitações das políticas tarifárias que não se adaptam à demanda, situação observada também na implementação da Diretiva-Quadro da Água.

Aspectos políticos e culturais complexos, segundo Dinar (2024), são de difícil incorporação. No caso australiano, Pigram (1999) aponta a resistência aos mercados de água, enquanto Falcão (2019) evidencia distorções causadas pela subvalorização da água no Brasil. Grové *et al.* (2023) mostram avanços com modelos sazonais, mas Ouda (2020) e Shen (2010) observam barreiras na

aceitação e infraestrutura. Problemas com sensoriamento remoto (Sapino *et al.*, 2024) e otimização em larga escala (Khadem, 2020) também são citados.

No Brasil, Lesage (2013) destaca a necessidade de alinhamento entre modelos e capacidades institucionais. Desafios persistem quanto à inelasticidade da demanda agrícola (Galioto *et al.*, 2017), infraestrutura obsoleta (Berbel *et al.*, 2000) e mudanças nos padrões de cultivo (Heinz, 2008). Superar essas limitações exige esforços interdisciplinares e políticas sensíveis às realidades locais.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho revisou a cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão, destacando seus impactos econômicos, sociais e ambientais. A partir de uma revisão bibliométrica e análise temática, foi possível identificar tendências, lacunas e abordagens integradas na literatura.

Os modelos hidro-econômicos se mostram essenciais para a gestão eficiente da água, permitindo análises que conciliam sustentabilidade, eficiência e equidade. Casos em diferentes regiões demonstram a utilidade desses modelos no apoio a políticas públicas. Já as políticas de precificação se mostraram eficazes na redução do consumo e no estímulo à eficiência, embora enfrentem desafios, especialmente na agricultura.

Estudos de caso reforçam a necessidade de adaptar essas estratégias às realidades locais, considerando aspectos como elasticidade da demanda, governança e capacidade de pagamento. Em regiões com escassez hídrica, a combinação entre tarifas, incentivos e infraestrutura tem gerado bons resultados. Ainda assim, persistem obstáculos: limitações dos modelos em refletir a complexidade das interações humanas e ambientais, resistências sociais às tarifas e entraves institucionais. Superar esses desafios exige aprimoramento das ferramentas analíticas e fortalecimento da governança.

Conclui-se que a cobrança pelo uso da água, quando bem estruturada e contextualizada, pode ser um instrumento eficaz para promover o uso sustentável dos recursos hídricos e apoiar o desenvolvimento das bacias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal de Itajubá, especialmente o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hídrica pelo apoio acadêmico e por fomentar a pesquisa e a inovação, criando um ambiente propício ao desenvolvimento de trabalhos como este, essenciais para o avanço do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

AIDAM, P. W. “*The impact of water-pricing policy on the demand for water resources by farmers in Ghana*”. *Agricultural Water Management*, v. 158, p. 10–16, 2015. DOI: 10.1016/j.agwat.2015.04.007.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Histórico de Cobrança*. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos/cobranca/historico-da-cobranca>. Acesso em 22 de abril de 2025.

BAZZO, K. R.; GARCIA, C. S.; CUNHA, L. M.; WOGEL, O. M.; PEDROSO, A.; SILVA, H. P.; BERTONE, A. C. “*French experience as a model for water charging in Brazil: The case of the Paraíba do Sul River*”.

Basin”. E-proceedings of the 38th IAHR World Congress, 1-6 set. 2019, Panama City, Panama. Disponível em: <https://doi.org/10.3850/38WC092019-1214>.

BORREGO-MARÍN, M. M.; EXPÓSITO, A.; BERBEL, J. “A simplified hydro-economic model of Guadalquivir River Basin for analysis of water-pricing scenarios”. Water, v. 12, p. 1879, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w12071879>.

BRASIL. Lei 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, e dá outras providências*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm.

BRITO, P. L. C.; AZEVEDO, J. P. S. “Economic value of water for irrigation in São Francisco River Basin, Brazil”. Applied Water Science, v. 12, p. 155, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13201-022-01678-4>.

CHAMP, P. A.; BOYLE, K. J.; BROWN, T. C. “A primer on nonmarket valuation”. 2. ed. Springer, 2017.

DINAR, A. “Challenges to water resource management: the role of economic and modeling approaches”. Water, v. 16, p. 610, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w16040610>.

FALCÃO, M. “Custo de irrigação dispara no São Francisco”. Valor Econômico, 2019. Disponível em: <https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2019/07/25/custo-de-irrigacao-dispara-no-sao-francisco.ghtml>.

GALIOTO, F.; GUERRA, E.; RAGGI, M.; VIAGGI, D. “The impact of new regulations on water pricing in the agricultural sector: a case study from Northern Italy”. Agricultural Economics Review, v. 18, n. 2, 2017.

GISPERT, C. “The economic analysis of industrial water demand: a review”. Environment and Planning C: Government and Policy, v. 22, p. 15-30, 2004. DOI: 10.1068/c20s.

GROVÉ, B.; BEZUIDENHOUT, J. J.; MATTHEWS, N. “Farmlevel hydroeconomic analysis of alternative water tariff charges using a hybrid solution method”. Water Resources Management, v. 37, p. 4679–4692, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11269-023-03569-y>.

JORDAAN, H.; BAHTA, Y. “The economic impact of policy interventions to mitigate water use in irrigation agriculture in South Africa.” Journal of Agricultural Economics and Development, v. 71, n. 1-3, p. 3220, maio 2020. DOI: 10.31901/24566608.2020/71.1-3.3220. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/341940745>.

KAMPAS, A.; PETSAKOS, A.; ROZAKIS, S. “Price induced irrigation water saving: Unraveling conflicts and synergies between European agricultural and water policies for a Greek Water District”. Agricultural Systems, v. 113, p. 28-38, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.07.003>.

KANG, J. “Impact Analysis and Subsidy Scheme of Agricultural Water Price Adjustment in Arid Areas”. Ph.D. Thesis, China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing, China, 2021.

KHADEM, M.; ROUGÉ, C.s; HAROU, J. J. “What do economic water storage valuations reveal about optimal vs. historical water management?” Water Resources and Economics, v. 32, p. 100158, 2020. DOI: 10.1016/j.wre.2020.100158.

KIM, H. N. “Economic evaluation of water resource management in South Korea based on benefit–cost analysis”. SAGE Open, Apr.-June 2021, p. 1–10. DOI: 10.1177/21582440211010160. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/home/sgo>.

LEHMANN, N.; FINGER, R. “*Evaluating water policy options in agriculture: a whole-farm study for the Broye river basin (Switzerland)*”. Irrigation and Drainage, v. 62, p. 396–406, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ird.1745>.

LESAGE, M. “*Rapport d’évaluation de la politique de l’eau en France: Mobiliser les territoires pour inventer le nouveau service public de l’eau et atteindre nos objectifs de qualité*”. France. Premier ministre, 2013.

LIN, X.; CHEN, G.; NI, H.; WANG, Y.; RAO, P. “*Impact of Water Saving Policy on Water Resource and Economy for Hebei, China Based on an Improved Computable General Equilibrium Model*”. Water, v. 14, p. 2056, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w14132056>.

MANOS, B.; BOURNARIS, T.; PAPATHANASIOU, J. “*Regional Impact of Irrigation Water Pricing in Greece under Alternative Scenarios of European Policy: A Multicriteria Analysis*”. Regional Studies, fev. 2006. DOI: 10.1080/00343400600928335. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/24088053>.

MARTÍNEZ-DALMAU, J.; GUTIÉRREZ-MARTÍN, C.; EXPÓSITO, A.; BERBEL, J.. “*Analysis of water pricing policy effects in a Mediterranean basin through a hydroeconomic model*”. Water Resources Management, v. 37, p. 1599-1618, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11269-023-03446-8>.

OUDA, O. K. M.; McILWAINE, S. J. “*Understanding the value of water – a comparison between policy and public attitudes in Saudi Arabia and Ireland*”. In: Conference of the Arabian Journal of Geosciences (CAJG), 2-5 nov. 2020, Sousse, Tunísia. Springer Nature.

PÉREZ-BLANCO, C. D. “*Assessing farmers’ adaptation responses to water conservation policies through modular recursive hydro-micro-macro-economic modeling*”. Journal of Cleaner Production, v. 360, p. 132208, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132208>.

PIGRAM, J. “*Issues in the Management of Australia’s Water Resources*”. Melbourne: Longman, 1986.

PIZZOL, M.; MOLINOS-SENANTE, M.; THODSEN, H.; ANDERSEN, M. S. “*Implications of Denmark’s Water Price Reform for Riverine and Coastal Surface Water Quality*”. Florida Tax Review, v. 23, art. 25, 2023.

SAPINO, F.; HAZIMEH, R.; PÉREZ-BLANCO, C. D.; JAAFAR, H. H. “*Socioeconomic impact of agricultural water reallocation policies in the Upper Litani Basin (Lebanon): a remote sensing and microeconomic ensemble forecasting approach*”. Agricultural Water Management, v. 296, 108805, 2024. DOI: 10.1016/j.agwat.2024.108805. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108805>.

SAPINO, F.; PÉREZ-BLANCO, C. D.; SAIZ-SANTIAGO, P. “*A hydro-economic model to calculate the resource costs of agricultural water use and the economic and environmental impacts of their recovery*”. Water Economics and Policy, v. 8, n. 4, p. 2240012, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1142/S2382624X22400124>.

SHEN, Y.; LEIN, H. “*Treating water as an economic good: policies and practices in irrigation agriculture in Xinjiang, China*”. The Geographical Journal, v. 176, n. 2, p. 124–137, jun. 2010. DOI: 10.1111/j.1475-4959.2009.00345.x.

ZHAO, J.; NI, H.; PENG, X.; LI, J.; CHEN, G.; LIU, J. “*Impact of water price reform on water conservation and economic growth in China*”. Economic Analysis and Policy, v. 51, p. 90-103, 2016. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1016/j.eap.2016.06.003>.