



## XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

### Análise do valor econômico da água para decisões de outorga: evidências do Rio Grande do Sul

*Fernando S. C. Meirelles<sup>1</sup> & Marianne Zwilling Stampe<sup>2</sup>*

**Abstract:** Water resource management requires recognizing water as an economic good, particularly in contexts of scarcity and decisions regarding water rights allocations. This study applies the Input-Output Matrix (IOM) to estimate the economic value of major water uses in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The methodology enables the quantification of economic impact per cubic meter of water consumed, highlighting significant differences across sectors. Results indicate that industry, followed by services and commerce, generates the highest economic return per volume of water used. Conversely, sectors such as irrigated rice and livestock demand high volumes with lower economic return per job created. The analysis underscores the importance of updating allocation decisions based on economic and territorial criteria and suggests that incorporating behavioral economics tools may support more efficient and equitable water governance.

**Keywords:** Water resource management, Economic value of water, water rights allocation, Input-Output Matrix

**Resumo:** A gestão de recursos hídricos exige o reconhecimento da água como um bem econômico, especialmente em contextos de escassez e tomada de decisão sobre outorgas. Este trabalho aplica a Matriz Insumo-Produto (MIP) para estimar o valor econômico dos principais usos da água no Rio Grande do Sul. A metodologia permite quantificar o impacto econômico por metro cúbico de água utilizado, evidenciando diferenças significativas entre setores. Os resultados apontam que a indústria, seguida por serviços e comércio, apresenta maior retorno econômico por volume de água consumido. Já setores como arroz irrigado e pecuária demandam altos volumes com menor retorno por emprego gerado. A análise reforça a necessidade de decisões de outorga baseadas em critérios econômicos e territoriais atualizados, sugerindo que o uso de instrumentos da economia comportamental pode contribuir para escolhas mais eficientes e equitativas na gestão hídrica.

**Palavras-Chave** – Gestão de recursos hídricos, Valor econômico da água, Outorga de uso da água, Matriz Insumo-Produto

1) Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Av. Bento Gonçalves, 9.500 Cx Postal 15.029. 91.591-970 – Porto Alegre – RS. (51) 33086566. [fernandomeirelles@gmail.com](mailto:fernandomeirelles@gmail.com)

2) Universidade do Estado de Santa Catarina – Departamento de Ciências Econômicas. Av. Madre Benvenuta, 2037 Itacorubi, Florianópolis - SC CEP: 88.035-901. [marianne.stampe@udesc.br](mailto:marianne.stampe@udesc.br)

## 1. INTRODUÇÃO

A Lei 9.433/97 define a água como bem público e dotado de valor econômico, destacando a prioridade do consumo humano em situações de escassez. Este marco normativo, que cria a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), determina seis princípios fundamentais para a administração dos recursos hídricos no território nacional:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Ao considerar a bacia hidrográfica como unidade de gestão, é essencial garantir que novas outorgas atendam ao interesse público, gerem valor econômico e respeitem a prioridade do consumo humano em momentos de escassez.

A quantificação dos valores econômicos dos usos da água é discutida pela União Europeia na Diretiva Quadro sobre a água (CE, 2000):

Poderá ser adequado integrar num programa de medidas a utilização de instrumentos económicos por parte dos Estados-Membros(...). Para esse efeito, será necessária uma análise económica dos serviços hídricos baseada em previsões a longo prazo relativas à oferta e à procura de água na região hidrográfica (...). Os planos de gestão das bacias hidrográficas devem abranger (...) um resumo da análise económica das utilizações da água (...). A análise económica deverá conter informações pormenorizadas suficientes (tendo em conta os custos associados à recolha dos dados pertinentes) para a realização dos cálculos pertinentes necessários para ter em conta (...) o princípio da amortização dos custos dos serviços hídricos, tomando em consideração as previsões a longo prazo relativas à oferta e à procura de água na região hidrográfica e, quando necessário: estimativas dos volumes, preços e custos associados à prestação dos serviços hídricos, e estimativas dos investimentos pertinentes, incluindo previsões desses investimentos. (...) A determinação, com base em estimativas dos seus custos potenciais, da combinação de medidas com melhor relação custo/eficácia no que se refere às utilizações da água (...). Cada Estado-Membro garantirá que, em relação a cada região hidrográfica ou a cada secção de uma região hidrográfica internacional que abranja o seu território, se realizarão, (...) uma análise das respectivas características, um estudo do impacto da atividade humana sobre o estado das águas de superfície e sobre as águas subterrâneas, e uma análise económica da utilização da água (...) serão revistos e, se necessário, atualizados o mais tardar 13 anos a contar da data de entrada em vigor da presente diretiva e, posteriormente, de seis em seis anos.

A citação aqui tem o objetivo de apresentar um documento que tem basicamente os mesmos princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos, mas estabelece alguns indicadores e

informações que não constam no arcabouço legal da gestão das águas no Brasil. Entre eles, a periodicidade da análise econômica da utilização da água e a utilização de estratégias para coletar os dados que justifique os custos associados à análise econômica.

Colocados na perspectiva de bacia hidrográfica, os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos guardam uma lógica coerente, pela qual uma nova outorga deve atender o interesse público (fundamento I), ter um interesse econômico (II) e estar sujeita a uma interrupção ou limitação em situação de escassez (III). Não há usos menos importantes do que outros (IV), apenas prioritários (III), sempre considerando a unidade territorial da bacia (V) e submetidos a decisões descentralizada, com a participação de diferentes atores (VI).

Para preservar esta coerência sistêmica e assegurar a estabilidade da gestão hídrica, torna-se imprescindível incorporar adequadamente o valor econômico da água nas análises e decisões. Esta incorporação deve considerar os horizontes temporais necessários para as decisões de investimento dos usuários e reconhecer que a base territorial da análise econômica pode transcender os limites da bacia hidrográfica, dependendo das características específicas dos usos e das externalidades envolvidas.

O presente artigo propõe uma abordagem metodológica capaz de refletir os diferentes valores econômicos da água, contribuindo para um processo decisório mais fundamentado e tecnicamente consistente na gestão dos recursos hídricos.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA VALORAÇÃO ECONÔMICA DE RECURSOS HÍDRICOS

A fundamentação teórica da valoração econômica de recursos hídricos estrutura-se em dimensões complementares que abordam desde os conceitos básicos até as metodologias aplicadas, incorporando insights da economia comportamental para compreender as limitações e vieses que afetam os processos decisórios.

Esta seção organiza-se em uma sequência lógica que reflete a evolução do conhecimento na área: inicialmente, examina-se a transição conceitual da água de bem livre para bem econômico (2.1), estabelecendo os fundamentos para compreender a necessidade de valoração. Em seguida, aborda-se a metodologia de otimização do ordenamento de usos (2.2), demonstrando como operacionalizar a alocação eficiente entre diferentes demandas. A distinção entre análises financeira e econômica (2.3) fornece o arcabouço analítico tradicional, enquanto a incorporação da economia comportamental (2.4) reconhece que decisões reais de gestão hídrica são influenciadas por vieses cognitivos e fatores psicológicos que podem comprometer a eficiência econômica. A apresentação da Matriz Insumo-Produto (2.5) oferece ferramenta específica para quantificação que pode ser complementada com insights comportamentais. Por fim, a aplicação empírica (seção 3) ilustra a implementação prática desses conceitos integrados.

### 2.1. Transição de Bem Livre para Bem Econômico

Conforme postulado por Setti et al. (2000), a água experimenta uma transformação conceitual em função de sua disponibilidade relativa. Em contextos de abundância hídrica, este recurso pode ser caracterizado como bem livre, desprovido de valoração econômica específica.



Contudo, o incremento da demanda desencadeia conflitos entre diferentes modalidades de uso e categorias de usuários, configurando cenários de escassez que demandam a gestão da água como bem econômico, requerendo atribuição de valor adequado. Esta escassez pode manifestar-se tanto quantitativamente quanto qualitativamente, quando a degradação compromete os padrões de qualidade exigidos para usos específicos.

### **2.2.Otimização do Ordenamento de Usos como Fundamento Metodológico**

O planejamento de recursos hídricos, segundo Setti et al. (2000), visa à avaliação prospectiva das demandas e disponibilidades hídricas, promovendo sua alocação entre usos múltiplos de forma a maximizar os benefícios econômicos e sociais com mínima degradação ambiental. A natureza de longo prazo deste planejamento decorre dos extensos períodos de maturação das obras hidráulicas, de sua vida útil prolongada e das repercussões intergeracionais das decisões adotadas, frequentemente irreversíveis.

A otimização do ordenamento de usos constitui fundamento metodológico central para a gestão eficiente de recursos hídricos. Segundo Setti et al. (2000), o ordenamento dos usos de recursos hídricos deve ser realizado de forma a otimizar os ganhos através da alocação eficiente entre diferentes demandas, maximizando benefícios sociais e econômicos mediante planejamento estratégico de longo prazo.

O planejamento de recursos hídricos visa à avaliação prospectiva das demandas e disponibilidades hídricas, promovendo sua alocação entre usos múltiplos de forma a obter máximos benefícios econômicos e sociais com mínima degradação ambiental. Esta abordagem prospectiva demanda análise sistemática de cenários futuros, considerando variáveis demográficas, econômicas e ambientais que influenciam tanto a oferta quanto a demanda hídrica.

A natureza imperativa do planejamento de longo prazo decorre de múltiplos fatores estruturais: os extensos períodos de maturação das obras hidráulicas, que podem demandar décadas para implementação; a vida útil prolongada dessas infraestruturas, frequentemente superiores a 50 anos; e as repercussões intergeracionais das decisões adotadas, que podem ser irreversíveis e afetar a disponibilidade hídrica para futuras gerações. Ademais, os investimentos em infraestrutura hídrica caracterizam-se por elevados custos iniciais e baixa flexibilidade operacional, reforçando a necessidade de planejamento criterioso e fundamentado em análises econômicas robustas.

### **2.3.Distinção entre Análises Financeira e Econômica**

O Banco Mundial (World Bank, s.d.) estabelece distinção fundamental entre as modalidades analíticas: a análise financeira examina a viabilidade financeira da perspectiva da entidade implementadora, focalizando fluxos de caixa e utilizando preços de mercado. Por sua vez, a análise econômica adota perspectiva mais ampla, determinando o impacto líquido sobre a economia e sociedade em níveis nacional e global, empregando preços econômicos que diferem dos preços de mercado devido a custos de oportunidade, intervenções governamentais distorcivas e externalidades.

### **2.4.Economia Comportamental na Gestão de Recursos Hídricos**

A incorporação de insights da economia comportamental na valoração e alocação de recursos hídricos reconhece que os agentes econômicos nem sempre tomam decisões perfeitamente racionais, especialmente em contextos de incerteza e escassez (KAHNEMAN, 2011). Vieses cognitivos como



ancoragem, aversão à perda e otimismo excessivo influenciam significativamente a percepção de valor e as decisões sobre uso da água (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974).

Em situações de escassez hídrica, usuários frequentemente superestimam seus direitos à água devido ao viés de "propriedade" ou "otimismo", resistindo a restrições mesmo quando o retorno econômico é inferior. A ancoragem em práticas históricas pode levar setores tradicionalmente prioritários, como a irrigação, a manter demandas elevadas independentemente da eficiência econômica atual (THALER, 1980).

A arquitetura da escolha (*choice architecture*) oferece ferramentas práticas para melhorar decisões de outorga (THALER; SUNSTEIN, 2008). Dashboards comparativos que apresentem visualmente o valor econômico por m<sup>3</sup> entre setores e regiões podem funcionar como *nudges*, induzindo maior cooperação e escolhas alinhadas ao interesse coletivo. A forma como informações sobre prioridades e valores econômicos são apresentadas nos processos de outorga influencia substancialmente as decisões dos gestores (JOHNSON et al., 2012).

Recomenda-se a implementação de experimentos controlados nos quais gestores recebam dados idênticos em formatos diferentes (visual versus textual), avaliando-se qual apresentação promove melhor priorização segundo critérios econômicos. Esta abordagem experimental pode fundamentar o desenho de instrumentos de gestão mais eficazes e comportamentalmente informados (ARIELY, 2008).

## 2.5. Metodologia de Avaliação: Matriz Insumo-Produto

A Matriz Insumo-Produto de Leontief constitui metodologia apropriada para avaliar integralmente o impacto econômico do uso da água, considerando a economia regional ou nacional mediante análise das interconexões setoriais. Esta abordagem possibilita compreender o impacto econômico real do uso hídrico ao correlacionar valor produzido, consumo e captação de água por setor econômico. Os resultados das Matrizes Insumo Produto serão os índices de ligação para frente e para trás, a partir dos quais é possível verificar o que cada setor demanda (para trás) ou é demandado (para frente) de outros setores econômicos.

Essa avaliação é feita em um recorte territorial consistente, normalmente um estado da federação. Pela legislação, poderia ser uma bacia hidrográfica. Índices com valores superiores à unidade são positivos para a economia, demonstrando que a presença ou o crescimento de um setor irá dinamizar os outros setores. Por outro lado, valores abaixo da unidade significam uma dependência de outras regiões, seja para fornecer insumos, seja para agregar valor na produção desse recorte territorial.

A metodologia permite, mediante coeficientes técnicos de produção e valores referenciais de consumo hídrico, avaliar o consumo de água por unidade monetária investida, utilizando choques de demanda padronizados para comparação entre setores.

### 3. APLICAÇÃO EMPÍRICA: VALORAÇÃO ECONÔMICA DA ÁGUA NO RIO GRANDE DO SUL

#### 3.1. Metodologia Aplicada

A aplicação da Matriz Insumo-Produto aos dados do Rio Grande do Sul (2003) utilizou coeficientes técnicos de produção por área ou por unidade, valores referenciais de consumo de água por área ou por unidade, possibilitando avaliar os consumos de água por reais mediante choque de demanda de R\$ 1.000.000,00, mantendo a base de investimentos da matriz de 2003.

Os setores com Índices para Frente (IF) maiores que a unidade são apresentados na primeira coluna da *Figura 1*, enquanto na primeira linha estão os setores com Índices para Trás (IT) maiores que a unidade. Agricultura e pecuária, dois setores com elevado consumo de água, apresentam índices para frente superiores à unidade, assim como o comércio, indicando capacidade de dinamização econômica.

Com isso, é possível estimar o valor econômico do uso da água em R\$/m<sup>3</sup>, permitindo priorizar os usos por bacia hidrográfica, de acordo com o quadro de atividades produtivas existente.

Os usos de água para as principais atividades econômicas que requerem outorga (agricultura irrigada, dessedentação animal, indústria, mineração, geração de energia elétrica) podem, portanto, serem avaliados economicamente, se conhecidas as demandas hídricas e sua relação com os custos financeiros envolvidos.

Figura 1- Índices de Hirschman-Rasmussen para o RS — 2003 (Fonte: FEE/RS, 2007)

	IF > 1	IF < 1
IT > 1	Refinaria de petróleo Químicos diversos Transporte Pecuária e pesca Comunicações	Fabricação de óleos vegetais Abate de animais Indústria de laticínios Beneficiamento de produtos vegetais Fabricação de calçados Indústria do fumo Outros produtos alimentares, inclusive rações Artigos de plástico Indústria farmacêutica e de perfumaria Automóveis, caminhões e ônibus Indústria da borracha Indústria têxtil Madeira e mobiliário Indústrias diversas
IT < 1	Agricultura, silvicultura e exploração vegetal Comércio Serviços prestados às empresas Serviços industriais de utilidade pública Instituições financeiras	Máquinas e tratores Papel e gráfica Outros veículos e peças Outros produtos metalúrgicos Construção civil Serviços prestados às famílias Elementos químicos Minerais não-metálicos Siderurgia Aluguel de imóveis Material elétrico Equipamentos eletrônicos Extração mineral Indústria de açúcar Artigos do vestuário Indústria do café Produtos metalúrgicos não ferrosos Administração pública Extração de petróleo e gás Serviços privados não mercantis

### 3.2. Coeficientes Técnicos por Setor

Para o setor industrial, o consumo pode ser avaliado conforme coeficientes apresentados na Nota Técnica SUM nº 03/2004 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, que estabelece parâmetros de uso da água para diferentes atividades industriais (*Figura 2*).

Os custos de produção foram obtidos para o período 2003-2004, coerente com a data dos estudos da FEE (2007), utilizando fontes oficiais como IRGA para arroz e EMBRAPA para gado de corte. Para os setores de comércio e serviços, o cálculo do volume de água foi invertido: a partir dos empregos gerados para cada R\$ 1.000.000,00, estimou-se o consumo de água anual.

Figura 2 - Parâmetros de uso da água, em m<sup>3</sup> por dólares americanos, para o setor industrial (ONS, 2005)

Código	Atividade	Parâmetros (m <sup>3</sup> /USS)	
		Retirada (V <sub>p</sub> )	Retorno (V <sub>rp</sub> )
100	Extrativa Mineral	0,13233	0,10586
150	Produtos Alimentares	0,02708	0,02166
159	Bebidas	0,00998	0,00870
160	Fumo	0,00564	0,00451
170	Têxtil	0,03064	0,02451
180	Vestuários, Calçados e Art. de Tecidos	0,03052	0,02442
190	Couros e Peles, Artefatos para Viagens	0,01474	0,01179
201	Madeira	0,05039	0,04031
210	Papel e Papelão	0,08545	0,06836
220	Editorial e Gráfica	0,00001	0,00001
240	Química	0,02304	0,01843
245	Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0,00560	0,00448
247	Perfumaria, Sabões e Velas	0,00753	0,00602
251	Borracha	0,00134	0,00107
252	Produtos de Matérias Plásticas	0,00023	0,00018
260	Transformação de não metálicos	0,00492	0,00394
270	Metalúrgica	0,01013	0,00811
290	Mecânica	0,01132	0,00905
310	Material Elétrico de Comunicações	0,00001	0,00001
340	Material de Transporte	0,00551	0,00440
360	Mobiliário	0,12274	0,09838
900	Genérica	0,02713	0,02176

### 3.3. Resultados da Valoração Econômica

Os resultados, conforme mostra a Tabela 1, demonstram ordenamento econômico hierarquizado, em termos de eficiência, dos usos hídricos no Rio Grande do Sul, indicando que o uso industrial da água é o mais eficiente economicamente, seguido pelos setores de serviços e comércio. econômico dos usos de água no Rio Grande do Sul é indústria, serviços, comércio, pecuária e orizicultura, na ordem de maior efetividade do uso da água e menor volume de água por emprego gerado.

Tabela 1 - Valor econômico dos diferentes usos da água no Rio Grande do Sul, de acordo com os multiplicadores da MIP 2003

Uso da água	m <sup>3</sup> /R\$ 1 milhão	R\$/m <sup>3</sup>					m <sup>3</sup> /Emprego
		Demanda	Produção	Rendimento	Valor adicionado	Efeito Total	
Arroz	3.505.696,76	0,29	0,68	0,07	0,394	1,15	42.237,31
Pecuária corte	1.042.217,78	0,96	2,49	0,31	1,18	3,98	9.650,16
Comércio	1.204,50	830,22	2.010,36	476,20	998,94	3.485,49	18,25
Indústria	9.255,87	17.868,61	38.114,53	4.329,03	13.335,48	55.779,04	200,46
Serviços	1.595,05	956,58	2.311,79	452,97	1.286,04	4.050,80	21,44

Os coeficientes técnicos revelam valores econômicos diferenciados, variando de R\$ 1,15/m<sup>3</sup> para arroz até R\$ 55.779,04/m<sup>3</sup> para indústria no efeito total, evidenciando disparidades significativas na eficiência econômica do uso da água entre setores.

Esta hierarquização fornece subsídios objetivos para políticas de alocação hídrica, permitindo priorizar usos com maior retorno econômico e social por unidade de água consumida, respeitando as prioridades legais estabelecidas pela legislação de recursos hídricos.

#### 4. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A aplicação da Matriz Insumo-Produto demonstra sua eficácia como instrumento de valoração econômica de recursos hídricos em escala estadual, permitindo quantificar não apenas os efeitos econômicos diretos do uso da água, mas também seus impactos indiretos na geração de empregos e dinamização setorial. Esta abordagem metodológica amplia substancialmente o escopo da análise econômica tradicional, fornecendo base técnica robusta para decisões de alocação hídrica fundamentadas em critérios de eficiência econômica e social.

Os resultados evidenciam disparidades significativas na eficiência econômica entre diferentes usos da água, com variações que alcançam ordens de grandeza distintas entre setores. Esta heterogeneidade reforça a necessidade de instrumentos de gestão que considerem o valor econômico como critério de alocação, conforme preconizado pela Lei 9.433/97, especialmente em cenários de escassez hídrica.

Para aprimoramento da metodologia, recomenda-se o desenvolvimento de matrizes regionais que permitam análises mais precisas por bacia hidrográfica ou unidades de planejamento menores que o estado. Tal refinamento territorial possibilitaria caracterizar com maior acurácia a importância das decisões sobre outorgas, o planejamento da bacia e a resolução de conflitos pelo uso da água, considerando as especificidades econômicas e produtivas regionais.

A aplicação empírica em bacias críticas, como as do Gravataí e Sinos, ilustra a relevância prática da metodologia. A análise pela Matriz Insumo-Produto fundamenta tecnicamente decisões de restrição à irrigação em períodos de estiagem, não apenas para garantir o abastecimento populacional, mas para otimizar o valor econômico dos recursos hídricos disponíveis. Os resultados demonstram que a agricultura, na base de planejamento estadual analisada, apresenta menor efeito econômico por m<sup>3</sup> utilizado e maior demanda hídrica por emprego gerado, justificando sua priorização inferior em contextos de escassez.

A incorporação de elementos da economia comportamental na metodologia proposta representa avanço conceitual significativo, reconhecendo que decisões de alocação hídrica transcendem análises puramente econômicas e devem considerar aspectos psicológicos e sociais dos processos decisórios. Esta abordagem integrada contribui para políticas públicas mais eficazes e socialmente aceitas na gestão de recursos hídricos.

A experiência em bacias críticas sugere que a resistência a restrições de uso frequentemente decorre de vieses comportamentais ao invés de de análises econômicas objetivas. Neste contexto, *nudges* visuais e apresentação adequada de informações econômicas podem facilitar a aceitação de políticas restritivas, promovendo maior cooperação entre usuários e reduzindo conflitos pelo uso da água. Recomenda-se que futuras implementações da metodologia incluam experimentos controlados para avaliar a eficácia de diferentes formatos de apresentação de dados econômicos aos gestores e usuários.

Por fim, a metodologia apresentada oferece contribuição relevante para o aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos, fornecendo subsídios técnicos para implementação efetiva do princípio do valor econômico da água e promovendo alocação mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos no território nacional.

## REFERÊNCIAS

Comentado [MS1]: Já estão no formato

ARIELY, D. (2008). *Predictably irrational: the hidden forces that shape our decisions*. HarperCollins, New York.

COMUNIDADE EUROPEIA. (2000). “Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro de 2000 que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água”. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120>

JOHNSON, E. J.; HÄUBL, G.; KEINAN, A. (2012). “Beyond nudges: tools of a choice architect”. *Marketing Letters*, 23(2), pp. 487–504.

KAHNEMAN, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux, New York.

ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. (2005). “Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água em bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN”. Relatório Final. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/downloads/Relatorio%20final%20ONS.pdf>

PORSE, A. A. (Coord.). (2007). *Matriz de insumo-produto do Rio Grande do Sul — 2003*. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, Porto Alegre – RS.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. (2000). *Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos*. 2<sup>a</sup> ed., Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, Brasília – DF, 207 p.

THALER, R. (1980). “Toward a positive theory of consumer choice”. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(1), pp. 39–60.

THALER, R. H.; SUNSTEIN, C. R. (2008). *Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press, New Haven.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. (1974). “Judgment under uncertainty: heuristics and biases”. *Science*, 185(4157), pp. 1124–1131.



WORLD BANK. (s.d.). "Financial & economic analysis: differences and similarities". Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099093024122526452/pdf/P179103-ce55a292-c282-4136-b911-b0b1e66d7ad5.pdf>

WMO – WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. (2007). *Integrated Flood Management Concept Paper*. APFM Technical Document No. 5, Associated Programme on Flood Management, Geneva.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem o apoio da FAPESC.