

## XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

### **FATORES RELEVANTES PARA AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA HÍDRICA NO CONTEXTO BRASILEIRO**

*Daniel Ben-Hur Silva de Oliveira<sup>1,2</sup>; Bruno Peterle Vaneli<sup>1,2</sup> & Edmilson Costa Teixeira<sup>1,2,3</sup>*

**Palavras-Chave** – Desenvolvimento Sustentável; Gestão de Recursos Hídricos; Risco Aceitável.

#### **INTRODUÇÃO**

O conceito de segurança hídrica surgiu na virada dos anos 2000, sintetizando discussões até aquele momento sobre a gestão de recursos hídricos (PAHL-WOSTL, 2019). Na literatura existem várias definições de segurança hídrica. Buscando uma definição de caráter abrangente e com potencial de aplicação a diversos contextos, o LabGest/Ufes definiu segurança hídrica como: *o grau de atendimento, de forma sustentável, às necessidades hídricas acordadas, acompanhado de um nível aceitável de risco de falha no atendimento*. Essa definição ressalta que o escopo de avaliação da segurança hídrica deve se dar dentro daquilo que foi acordado para uma região, e que o atendimento das necessidades hídricas deve se dar de forma sustentável e com risco aceitável. É consenso que o escopo de fatores com potencial para influenciar a segurança hídrica regionalmente é amplo e altamente dependente do contexto (MARCAL; ANTIZAR-LADISLAO; HOFMAN, 2021), porém muitos modelos que buscam avaliá-la são restritivos quanto aos fatores incorporados em sua estrutura conceitual-analítica. Todavia, não se encontrou nenhum trabalho com foco explícito de sistematizar abrangentemente tais fatores, especialmente para o contexto brasileiro, país no qual o tema tem ganhado atenção (ANA, 2019). Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar e sistematizar os fatores relevantes para avaliação da segurança hídrica regional, tendo como base o contexto do Brasil.

#### **METODOLOGIA**

Realizou-se revisão abrangente da literatura. Para isso, capturaram-se publicações científicas em inglês, publicadas de 2012 a 2022, e outras publicações de literatura cinza (relatórios e planos voltados ao contexto brasileiro). Sistematizaram-se os fatores com potencial de influenciar a segurança hídrica, mediante duas sub-etapas: a) identificação de termos (ou palavras-chave) frequentemente utilizados para definir ou modelar a segurança hídrica na literatura internacional; b) agrupamento dos termos na forma de fatores. Assim, os fatores intervenientes na segurança hídrica foram sistematizados por grupos de fatores (os “elementos”) e por dimensões da segurança hídrica, e distinguiram-se os fatores entre aqueles que se referem: à situação atual – úteis para diagnóstico e prever potencialidades; ao impacto – úteis para compreender efetividade de ações atuais; e à mudança na situação – que revelam tentativas de se melhorar a condição atual.

1) Núcleo Estratégico em Água e Desenvolvimento – NEADES, Centro de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento – CPID, vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação Profissional do Estado do Espírito Santo – SECTI, Cariacica, ES, Brasil.

2) Laboratório de Gestão de Recursos Hídricos e Desenvolvimento Regional – LabGest, Departamento de Engenharia Ambiental – DEA, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Vitória, ES, Brasil.

3) E-mail: edmilson.teixeira@ufes.br

## RESULTADOS

A análise de palavras-chave de 582 publicações internacionais ressaltou um dos temas mais tratados ao definir e modelar a segurança hídrica: a quantidade de água. Outros assuntos relacionados à segurança hídrica nas publicações foram identificados, majoritariamente: mudanças climáticas; a abordagem nexos; sustentabilidade; gestão de recursos hídricos; e ambiente urbano.

Analisando-se com detalhe algumas definições e modelos de segurança hídrica, identificaram-se para o contexto brasileiro 129 fatores influentes sobre a segurança hídrica, agrupados em quarenta e três (43) elementos e cinco (05) dimensões. As dimensões são: resiliência, econômica e governança (10 elementos cada = 30 fatores cada); humana (09 elementos = 27 fatores); e ecossistêmica (04 elementos = 12 fatores)<sup>4</sup>. O levantamento abrangente e minucioso de fatores relacionados à segurança hídrica permitiu identificar aspectos geralmente negligenciados, tais como os fatores relacionados à “Cultura”, “Demandas socioeconômicas e uso produtivo da água” e “Comunicação, transparência e prestação de contas”, evidenciando que ela não se resume à disponibilidade de água.

Reconhecer a natureza multidimensional e multifatorial da segurança hídrica consolida uma visão mais holística de como a segurança hídrica pode contribuir para o desenvolvimento regional sustentável. O conhecimento dos fatores influentes permite evidenciar as limitações temáticas dos modelos de avaliação existentes, bem como ampliar seu escopo, seja por meio da incorporação direta desses fatores via indicadores, seja pelo suporte à interpretação dos resultados obtidos.

## CONCLUSÕES

Nessa pesquisa, percebeu-se que o conceito de segurança hídrica é amplo, porém sua análise tem sido geralmente restritiva, focados em escassez hídrica. Mediante uma revisão, identificaram-se 129 fatores intervenientes no contexto brasileiro de segurança hídrica, agrupados em 05 dimensões. A sistematização desses fatores, ao explicitar a complexidade e a natureza multidimensional da segurança hídrica, amplia o conhecimento conceitual e analítico sobre o tema e oferece uma base crítica para os modelos analíticos existentes. Assim, dado certo modelo de avaliação da segurança hídrica, a comparação entre os fatores que ele considera em sua estrutura e aqueles identificados neste estudo permite a conscientização das limitações de interpretação quanto ao seu possível emprego.

## REFERÊNCIAS

ANA. *Plano Nacional de Segurança Hídrica*. ANA. Brasília, 2019. 112 p. ISBN: 978-85-8210-0592. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2023.

MARCAL, Juliana; ANTIZAR-LADISLAO, Blanca; HOFMAN. *Addressing Water Security: An Overview*. v. 13, n. 24, p. 13702, <https://doi.org/10.3390/su132413702>. Acesso em: 27 fev. 2023.

PAHL-WOSTL, C. *Governance of the water-energy-food security nexus: A multi-level coordination challenge*. Environmental Science and Policy, v. 92, n. January 2017, p. 356–367, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.017>. Acesso em 27 fev. 2023.

4) Lista completa dos fatores e sua descrição disponível no repositório do GitHub:  
<[https://github.com/danielbenhur/fatores\\_sh/blob/8ca50c623bdfbf1b9e1c83a50d5be9a230ec69db/fatores.md](https://github.com/danielbenhur/fatores_sh/blob/8ca50c623bdfbf1b9e1c83a50d5be9a230ec69db/fatores.md)>