# SECAS E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM PERSPECTIVA GLOBAL: TENDÊNCIAS CIENTÍFICAS E REDES DE COLABORAÇÃO ENTRE 2005 E 2025

*Adélia Alencar Brasil[1]; Allex Pablo Silva Alencar[2]; Celme Torres Ferreira da Costa[3];Francisco Dreno Viana da Silva[4]; Rayanne Bezerra de Melo[5];Suelem Carvalho Sampaio de Albuquerque[6]& Lucas Menezes Alves[7]*

**RESUMO:** As secas constituem um dos principais desafios à segurança hídrica global, sobretudo em um contexto de mudanças climáticas e crescente pressão sobre os recursos hídricos. Nesse cenário, compreender a evolução do conhecimento científico torna-se fundamental para subsidiar estratégias de gestão e adaptação. O presente estudo teve como objetivo mapear e analisar a produção científica internacional sobre secas associadas aos recursos hídricos no período de 2005 a 2025. Para tanto, realizou-se uma análise bibliométrica a partir de dados extraídos das bases Scopus e Dimensions, utilizando o software VOSviewer para construção de redes de coautoria, coocorrência de palavras-chave e cocitação de fontes. Os resultados evidenciaram crescimento expressivo das publicações ao longo das duas últimas décadas, com destaque para o protagonismo dos Estados Unidos e da China nas redes de colaboração científica. A análise temática revelou a consolidação de estudos relacionados à modelagem de secas e à gestão de recursos hídricos, além do surgimento de abordagens voltadas à avaliação de riscos, monitoramento climático e aplicação de técnicas computacionais. Conclui-se que a produção científica sobre secas apresenta caráter crescente, interdisciplinar e estratégico, contribuindo para o desenvolvimento de soluções voltadas à gestão sustentável da água.

**Palavras-chave:** Bibliometria; Secas; Recursos hídricos.

**ABSTRACT:** Droughts represent one of the main challenges to global water security, especially in the context of climate change and increasing pressure on water resources. Understanding the evolution of scientific knowledge is essential to support management and adaptation strategies. This study aimed to map and analyze the international scientific production on droughts related to water resources between 2005 and 2025. A bibliometric analysis was conducted using data extracted from the Scopus and Dimensions databases, with the support of VOSviewer software for the construction of co-authorship, keyword co-occurrence and source co-citation networks. The results revealed a significant increase in scientific publications over the last two decades, highlighting the leading role

[1] Professora substituta, Universidade Regional do Cariri, Rua Cel. Antônio Luiz, 1161; Bairro Pimenta, Crato - CE, adeliaalencar@gmail.com
[2] Engenheiro Civil; Universidade Federal do Cariri; Avenida Tenente Raimundo Rocha, 1639; Cidade Universitária, Juazeiro do Norte; CE, CEP: 63048-080; (88) 3221.9549; allex.alencar@aluno.ufca.edu.br.br
[3] Professora titular; Universidade Federal do Cariri; Avenida Tenente Raimundo Rocha, 1639; Cidade Universitária, Juazeiro do Norte; CE, CEP: 63048-080; (88) 3221.9549; celme.torres@ufca.edu.br
[4] Professor Adjunto; Universidade Federal do Cariri; Avenida Tenente Raimundo Rocha, 1639; Cidade Universitária, Juazeiro do Norte; CE, CEP: 63048-080; (88) 3221.9549; dreno.viana@ufca.edu.br
[5] Auxiliar de Engenharia, Cagece; Rua Interventor Francisco Erivânio Cruz, 120 – Centro; (88) 3221-9549; rayannebmelo@gmail.com
[6] Bolsista IC; Graduanda de Jornalismo; Universidade Federal do Cariri; Avenida Tenente Raimundo Rocha, 1639; Cidade Universitária, Juazeiro do Norte; CE, CEP: 63048-080; (88) 3221.9549; suelem.albuquerque@aluno.ufca.edu.br
[7] Engenheiro Civil; Universidade Federal do Cariri; Avenida Tenente Raimundo Rocha, 1639; Cidade Universitária, Juazeiro do Norte; CE, CEP: 63048-080; (88) 3221.9549; lucas.menezes@aluno.ufca.edu.br

of the United States and China in international collaboration networks. The thematic analysis showed the consolidation of studies related to drought modeling and water resources management, as well as the emergence of approaches focused on risk assessment, climate monitoring and computational techniques. It is concluded that scientific production on droughts has become increasingly interdisciplinary and strategic, contributing to the advancement of knowledge and to the development of solutions for sustainable water management.

**Keywords:** Bibliometrics; Drought; Water resources.

## INTRODUÇÃO

A seca constitui um fenômeno climático recorrente caracterizado pela redução anormal da disponibilidade hídrica em relação aos padrões climatológicos de determinada região. Seus impactos manifestam-se em diferentes dimensões, abrangendo sistemas naturais, atividades econômicas e condições sociais, especialmente em áreas sujeitas à irregularidade pluviométrica e à elevada dependência dos recursos hídricos.

Nas últimas décadas, a intensificação das mudanças climáticas e o aumento da demanda por água ampliaram a relevância das pesquisas relacionadas às secas. Além dos efeitos diretos sobre rios, reservatórios e aquíferos, os eventos de seca podem comprometer a produção agrícola, a geração de energia, o abastecimento humano e a segurança alimentar. Nesse contexto, a gestão eficiente dos recursos hídricos depende cada vez mais da produção de conhecimento científico capaz de subsidiar ações de monitoramento, planejamento e mitigação de riscos.

Paralelamente, observa-se um crescimento expressivo da literatura científica dedicada à compreensão dos processos associados às secas, abrangendo desde estudos de modelagem hidrológica até pesquisas voltadas à governança da água e à adaptação climática. Diante desse cenário, a bibliometria apresenta-se como uma importante ferramenta para analisar a evolução do conhecimento científico, identificar tendências de pesquisa e compreender a estrutura das redes de colaboração acadêmica.

Segundo Zupic e Čater (2015), a análise bibliométrica possibilita identificar autores, instituições, periódicos e temáticas que exercem maior influência em determinado campo científico. Além disso, contribui para a identificação de lacunas de pesquisa e de novas agendas investigativas.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo mapear a produção científica internacional sobre secas no contexto da gestão de recursos hídricos entre 2005 e 2025, identificando tendências de publicação, redes de colaboração científica e os principais temas abordados pela literatura especializada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliométrica de natureza quantitativa e abordagem descritivo-analítica. O delineamento metodológico foi estruturado em cinco etapas: definição da questão de pesquisa, seleção das bases de dados, construção da estratégia de busca, tratamento dos dados e análise das redes científicas.

Foram utilizadas as bases de dados Scopus e Dimensions devido à sua ampla cobertura multidisciplinar e relevância internacional. A estratégia de busca adotada foi baseada na expressão: "drought" AND "water resources"

A consulta foi aplicada aos campos de título, resumo e palavras-chave, considerando o período de 2005 a 2025.

Inicialmente, a busca retornou 3.027 registros na Scopus e 20.239 registros na Dimensions. Após a aplicação de filtros temáticos, remoção de duplicidades, verificação de consistência dos metadados e refinamento por aderência temática, obteve-se uma amostra final composta por 649 documentos da Scopus e 579 documentos da Dimensions, totalizando 1.228 publicações analisadas.

Os dados foram exportados em formato CSV e organizados em planilhas eletrônicas para tratamento e padronização. Posteriormente, as análises bibliométricas foram realizadas com auxílio do software VOSviewer.

Foram construídas redes de coautoria entre países, coocorrência de palavras-chave e cocitação de fontes, permitindo identificar padrões de colaboração científica, estruturas temáticas e periódicos de maior influência na área. A interpretação dos resultados baseou-se na análise dos clusters formados, frequência de ocorrência dos termos e intensidade das conexões observadas.

Embora a combinação das bases Scopus e Dimensions proporcione ampla cobertura da produção científica internacional, algumas limitações devem ser consideradas, como a ausência de outras bases relevantes e a dependência de metadados para a realização das análises bibliométricas.

Para apoio à revisão textual e adequação do manuscrito às normas do evento, foram utilizadas ferramentas de inteligência artificial generativa. O uso dessas ferramentas restringiu-se à assistência na redação, organização e condensação textual, permanecendo sob responsabilidade dos autores a validação científica, a interpretação dos resultados e a versão final do trabalho.

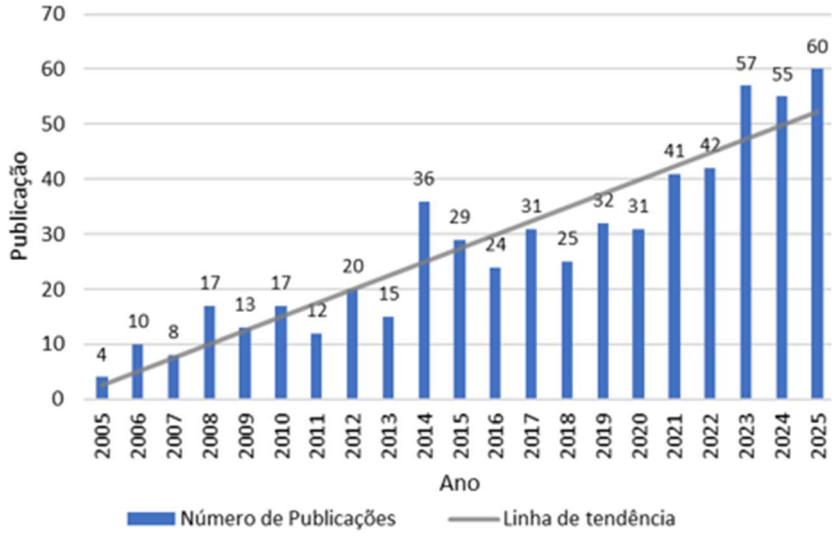
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Evolução temporal das publicações

A análise da evolução temporal das publicações evidencia crescimento contínuo da produção científica sobre secas e recursos hídricos entre 2005 e 2025 (Figura 1). Os resultados obtidos nas bases Dimensions e Scopus demonstram tendência positiva ao longo de toda a série histórica, com intensificação mais acentuada a partir da década de 2010.

O aumento das publicações está associado à crescente preocupação internacional com a segurança hídrica e com os impactos das mudanças climáticas sobre a disponibilidade de água. Eventos extremos registrados em diferentes regiões do mundo, como a Millennium Drought na Austrália e a crise hídrica na Califórnia, contribuíram para ampliar o interesse científico pelo tema. Paralelamente, o fortalecimento das agendas globais voltadas ao desenvolvimento sustentável, especialmente após a adoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015, estimulou a ampliação das pesquisas relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

A evolução observada indica uma mudança gradual da literatura, que passou de abordagens predominantemente descritivas para estudos voltados à gestão de riscos, monitoramento climático e suporte à tomada de decisão. Esse comportamento evidencia o reconhecimento da seca não apenas como um fenômeno climático, mas como um desafio estratégico para o planejamento hídrico em escala global.

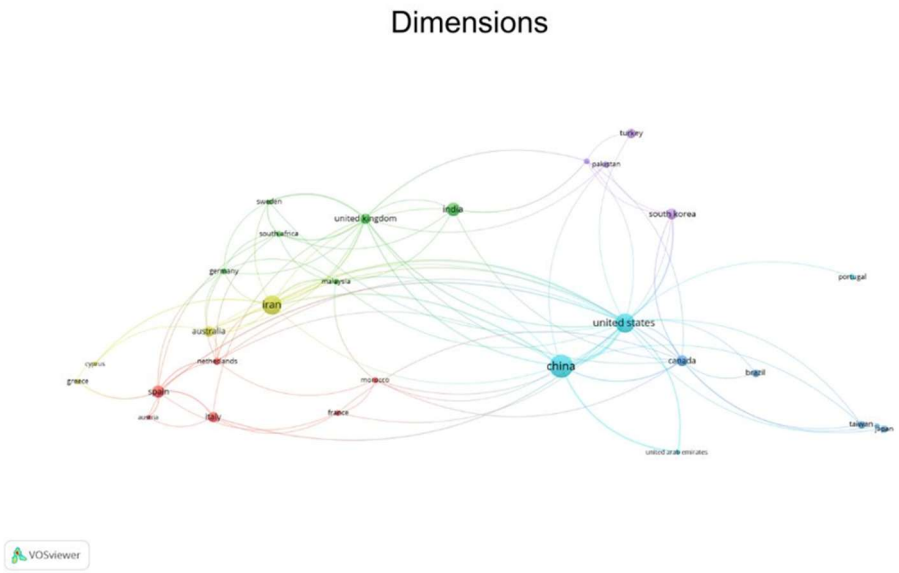


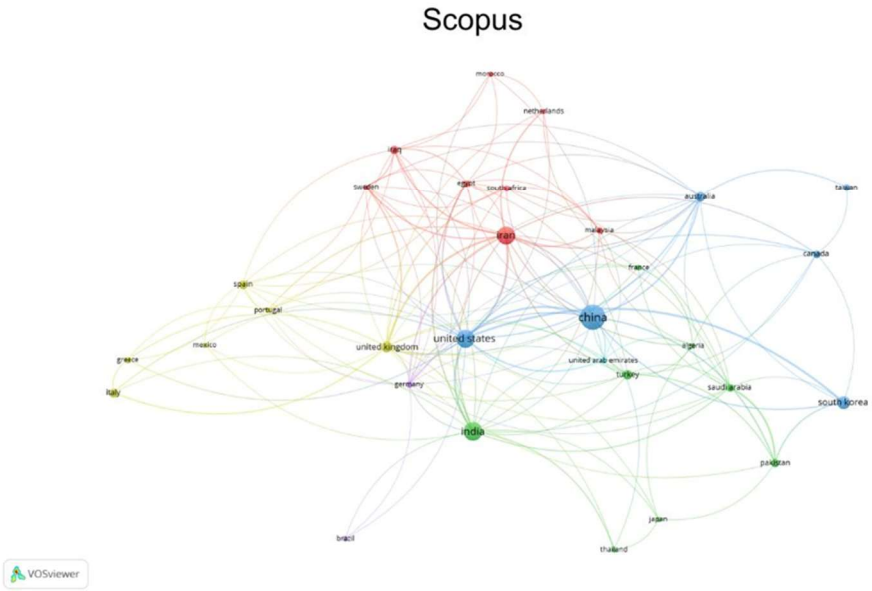

Fonte: Próprio Autor (2026)

Figura 1 – Evolução anual das publicações sobre secas nas bases Dimensions e Scopus.

**Coautoria entre países**

Os mapas de coautoria revelam a existência de uma ampla rede internacional de colaboração científica, estruturada em torno de países que exercem papel central na produção do conhecimento sobre secas (Figura 2).




Fonte: Próprio Autor (2026)

Figura 2 – Rede de coautoria entre países.

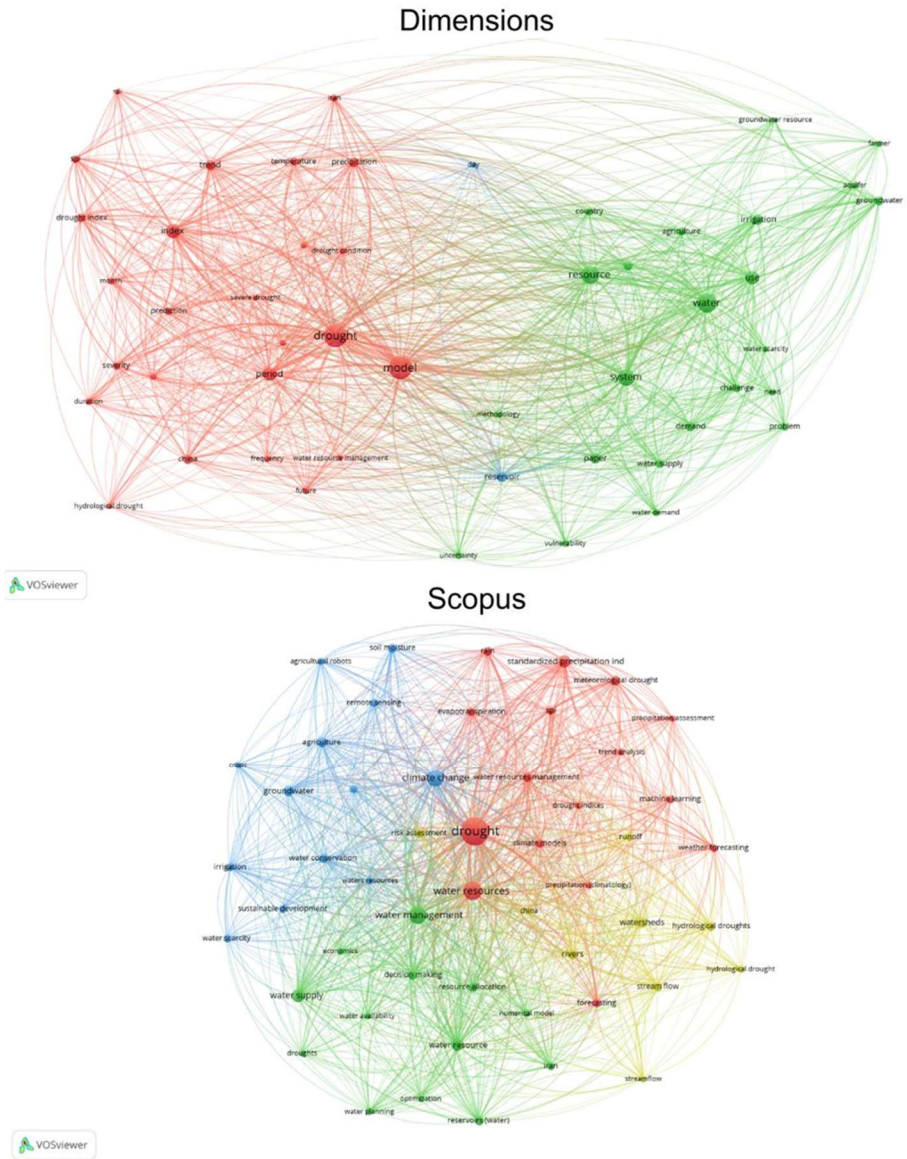
Estados Unidos e China destacam-se como os principais núcleos de colaboração, apresentando elevado número de publicações e forte capacidade de articulação com diferentes grupos de pesquisa. A posição central desses países nas redes evidencia sua influência na produção científica internacional e sua capacidade de estabelecer cooperações em diferentes regiões do mundo.

Outros países, como Índia, Irã, Reino Unido e Alemanha, também apresentam participação expressiva, integrando diferentes clusters de colaboração. Em muitos casos, a relevância desses países está associada à ocorrência frequente de eventos de seca em seus territórios e à necessidade de desenvolvimento de estratégias de gestão hídrica adaptadas às condições climáticas locais.

Além dos principais centros de pesquisa, observa-se a participação de países periféricos, entre eles Brasil, Arábia Saudita, Argélia e Paquistão, que se inserem nas redes científicas por meio de parcerias internacionais. Esses resultados reforçam o caráter global e colaborativo da pesquisa sobre secas, evidenciando a importância da cooperação científica para o avanço do conhecimento na área de recursos hídricos.

**Coocorrência de palavras-chave e tendências temáticas**

A análise de coocorrência de palavras-chave permitiu identificar os principais eixos temáticos que estruturam a produção científica sobre secas (Figura 3).




Fonte: Próprio Autor (2026)

Figura 3 – Coocorrência de palavras-chave

Nas duas bases analisadas, destacam-se termos relacionados à caracterização e modelagem de secas, incluindo drought, drought index, hydrological drought, prediction e model. Esse conjunto de palavras evidencia a forte presença de pesquisas voltadas à compreensão dos mecanismos de ocorrência das secas e ao desenvolvimento de métodos de monitoramento e previsão.

Outro grupo temático relevante reúne termos associados à gestão dos recursos hídricos, como water resources, water management, water supply, irrigation e groundwater. A frequência desses termos demonstra a crescente preocupação da comunidade científica com os impactos da escassez hídrica sobre os sistemas de abastecimento, agricultura e planejamento territorial.

A análise temporal das palavras-chave revela ainda o surgimento de novos temas de pesquisa. Termos como machine learning, trend analysis, precipitation assessment e drought prediction aparecem associados aos anos mais recentes da série histórica, indicando a incorporação crescente de técnicas computacionais, modelagem avançada e inteligência artificial aos estudos sobre secas.

Esses resultados demonstram que a produção científica evoluiu de abordagens tradicionalmente centradas na hidrologia e no gerenciamento de reservatórios para perspectivas mais integradas, envolvendo análise climática, avaliação de riscos e suporte à tomada de decisão.

**Cocitação de fontes**

A análise de cocitação permitiu identificar os periódicos que constituem a principal base teórica das pesquisas sobre secas (Figura 4)

Os resultados evidenciam o protagonismo do Journal of Hydrology, periódico que ocupa posição central nas redes de cocitação das duas bases analisadas. Sua elevada conectividade demonstra sua importância para o desenvolvimento de estudos relacionados à hidrologia, modelagem de secas e gestão de recursos hídricos.

Também se destacam periódicos como Water Resources Research, Water Resources Management, Hydrological Processes e Journal of Climate, amplamente reconhecidos pela publicação de pesquisas voltadas à compreensão dos processos hidrológicos e climáticos associados à escassez hídrica.

A presença simultânea de periódicos das áreas de hidrologia, climatologia e gestão ambiental confirma o caráter interdisciplinar da produção científica sobre secas. Essa integração de diferentes campos do conhecimento reflete a complexidade do fenômeno e a necessidade de abordagens multidimensionais para seu entendimento e enfrentamento.

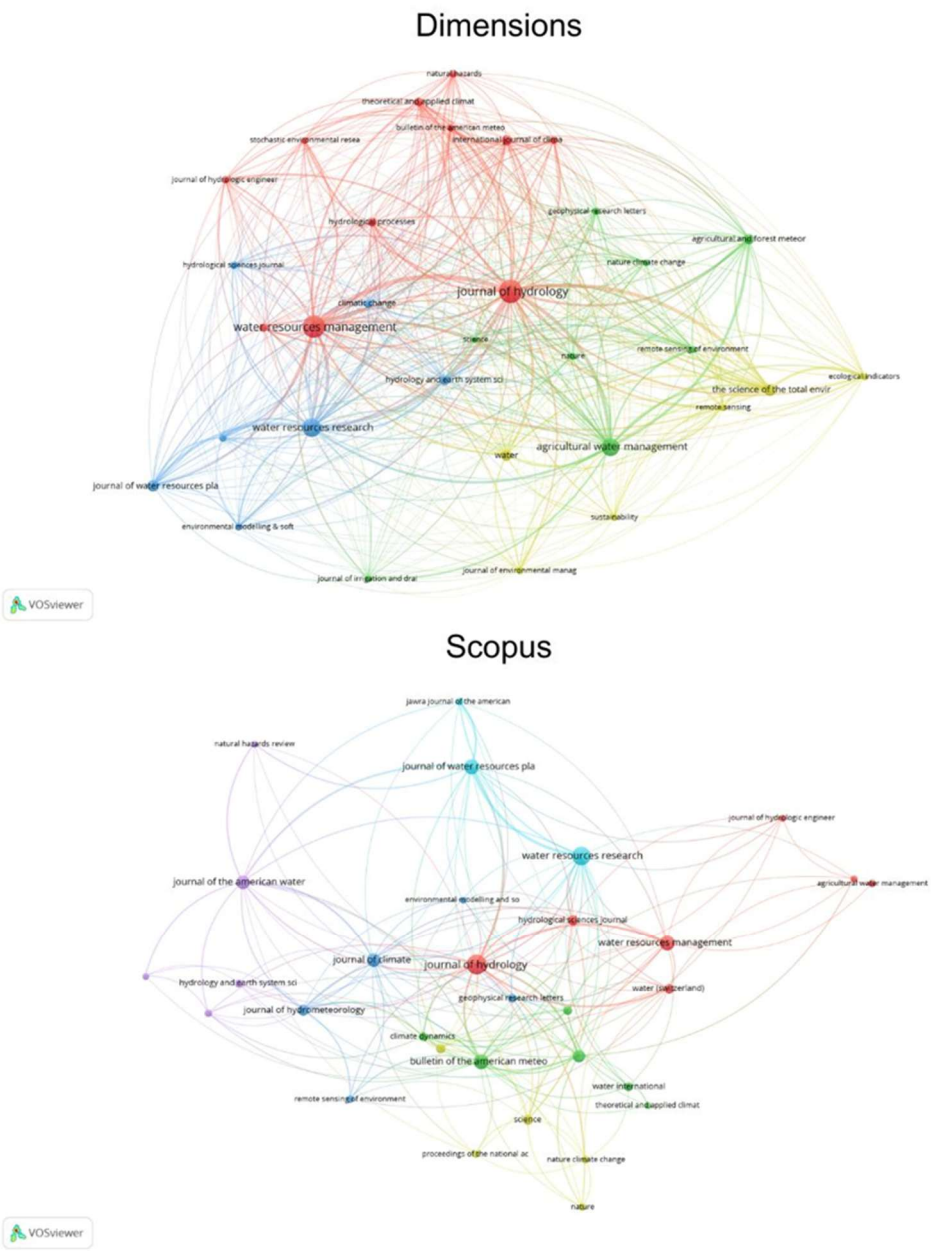



Figura 4 – Cocitação de fontes.

De maneira geral, os resultados demonstram que a produção científica sobre secas apresenta crescimento contínuo, forte internacionalização e crescente diversificação temática. Observa-se a consolidação de linhas de pesquisa tradicionais relacionadas à hidrologia e aos recursos hídricos, ao mesmo tempo em que emergem novas abordagens baseadas em tecnologias computacionais e ferramentas de apoio à gestão de riscos. Esse cenário evidencia o papel estratégico da ciência na construção de respostas mais eficientes aos desafios impostos pela escassez hídrica e pelas mudanças climáticas.

## CONCLUSÕES

A análise bibliométrica da produção científica internacional sobre secas e recursos hídricos entre 2005 e 2025 permitiu identificar importantes tendências relacionadas à evolução, estrutura e dinâmica desse campo de pesquisa.

Os resultados evidenciaram crescimento contínuo do número de publicações ao longo do período analisado, refletindo a crescente relevância das secas no contexto das mudanças climáticas, da segurança hídrica e da gestão sustentável da água. Esse aumento demonstra a consolidação do tema como uma das principais agendas de pesquisa associadas aos recursos hídricos em escala global.

As redes de coautoria revelaram forte internacionalização da produção científica, com destaque para o protagonismo dos Estados Unidos e da China como principais articuladores das colaborações internacionais. Ao mesmo tempo, observou-se a ampliação da participação de países que enfrentam desafios relacionados à escassez hídrica, evidenciando a importância da cooperação científica para o desenvolvimento de soluções aplicadas à gestão da água.

A análise temática mostrou que a literatura está estruturada em torno de dois grandes eixos: a caracterização e modelagem das secas e a gestão dos recursos hídricos. Além disso, verificou-se o crescimento recente de estudos voltados à avaliação de riscos, monitoramento climático e aplicação de técnicas computacionais, incluindo inteligência artificial e aprendizado de máquina.

Por fim, a análise de cocitação confirmou a influência de periódicos consolidados nas áreas de hidrologia, climatologia e gestão de recursos hídricos, reforçando o caráter interdisciplinar das pesquisas sobre secas.

Dessa forma, conclui-se que a produção científica sobre secas apresenta evolução consistente e crescente complexidade analítica, contribuindo para o avanço do conhecimento e para o aprimoramento de estratégias voltadas à gestão eficiente e sustentável dos recursos hídricos.

## REFERÊNCIAS

ALPINO, T. A. M.; SENA, A. R. M.; FREITAS, C. M. Seca como desastre natural e seus impactos na saúde pública no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 21, n. 3, p. 809-820, 2016.

AZEVEDO, P. V. Caracterização das secas. In: SILVA, B. B. (Org.). Aplicações Ambientais Brasileiras com Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Campina Grande: EDUFCG, 2013. p. 153-176.

CAMPOS, J. N. B.; STUDART, T. M. C. Secas no Nordeste do Brasil: origens, causas e soluções. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 6, n. 2, p. 5-17, 2001.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos; Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos; Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos; Universidade Federal do Ceará. Conjuntura das secas no Ceará: ocorrência, diagnóstico e princípios da gestão proativa. Fortaleza, 2022.

DONTHU, N. et al. How to conduct a bibliometric analysis: an overview and guidelines. Journal of Business Research, v. 133, p. 285-296, 2021.

OPENAI. *ChatGPT (versão GPT-5.5)*. San Francisco: OpenAI, 2026. Disponível em: https://chatgpt.com. Acesso em: 05 jun. 2026.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? Journal of Documentation, v. 25, n. 4, p. 348-349, 1969.

SARAIVA, Í. M. S. Análise bibliométrica da produção científica sobre nascentes utilizando o VOSviewer. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte, 2025.

ZUPIC, I.; ČATER, T. Bibliometric methods in management and organization. Organizational Research Methods, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.