



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ALEX PABLO SILVA ALENCAR

**TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SECAS NA GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS (2005 A 2025): UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

JUAZEIRO DO NORTE

2026



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Tendências da produção científica sobre secas na gestão de recursos hídricos (2005 a 2025): uma revisão bibliométrica

Allex Pablo Silva Alencar

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Cariri, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil. Área de concentração: Engenharia Civil.

Aprovada em 27 de março de 2026.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **CELME TORRES FERREIRA DA COSTA**
Data: 31/03/2026 20:00:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Celme Torres Ferreira da Costa
Orientador(a)

Documento assinado digitalmente
 **FRANCISCO DRENO VIANA DA SILVA**
Data: 03/04/2026 12:15:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Francisco Dreno Viana da Silva
1º membro examinador

Documento assinado digitalmente
 **ADELIA ALENCAR BRASIL**
Data: 02/04/2026 09:09:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Msc. Adélia Alencar Brasil
2º membro examinador

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri
Sistema de Bibliotecas

A368t Alencar, Alex Pablo Silva.

Tendências da produção científica sobre secas na gestão de recursos hídricos (2005 a 2025): uma análise bibliométrica / Alex Pablo Silva Alencar. – 2026.
24 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte, CE, 2026.

Orientadora: Prof^a. Dra. Celme Torres Ferreira da Costa.

1. Recursos hídricos. 2. Secas - Gestão. 3. Bibliometria. 4. VOSviewer. 5. Segurança hídrica. I. Costa, Celme Torres Ferreira da (Orient.). II. Universidade Federal do Cariri. III. Título.

CDD 628.1

Bibliotecário: João Bosco Dumont do Nascimento – CRB 3/1355

TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SECAS NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (2005 A 2025): UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Allex Pablo Silva Alencar; Adélia Alencar Brasil; Francisco Dreno Viana da Silva & Celme Torres Ferreira da Costa

RESUMO

As secas configuram-se como fenômenos de grande relevância para a segurança hídrica e a sustentabilidade socioambiental, especialmente diante do agravamento das mudanças climáticas e da crescente pressão sobre os recursos hídricos. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo mapear e analisar a produção científica internacional sobre secas no período de 2005 a 2025. Para tanto, adotou-se a análise bibliométrica como método, utilizando-se o software VOSviewer para a construção e interpretação de redes de coautoria, coocorrência de palavras-chave e cocitação de fontes, a partir de dados extraídos das bases Scopus e Dimensions. Os resultados evidenciaram crescimento expressivo das publicações ao longo do período analisado, com destaque para o protagonismo de países como Estados Unidos e China nas redes de colaboração científica. Observou-se ainda a consolidação de eixos temáticos relacionados à modelagem de secas e à gestão de recursos hídricos, bem como a incorporação de abordagens mais recentes voltadas à avaliação de riscos e ao suporte à tomada de decisão. Conclui-se que a produção científica sobre secas apresenta caráter crescente, interdisciplinar e estratégico, contribuindo para o avanço do conhecimento e para o desenvolvimento de soluções voltadas à gestão sustentável da água.

Palavras-Chave: Secas; Bibliometria; Recursos hídricos.

ABSTRACT

Droughts are phenomena of great relevance to water security and socio-environmental sustainability, especially in the face of worsening climate change and increasing pressure on water resources. In this context, this study aimed to map and analyze international scientific production on droughts from 2005 to 2025. To this end, bibliometric analysis was adopted as a method, using the VOSviewer software to construct and interpret co-authorship networks, keyword co-occurrence, and source co-citation, based on data extracted from the Scopus and Dimensions databases. The results showed significant growth in publications over the analyzed period, highlighting the leading role of countries such as the United States and China in scientific collaboration networks. The consolidation of thematic axes related to drought modeling and water resource management was also observed, as well as the incorporation of more recent approaches focused on risk assessment and decision support. It can be concluded that scientific production on droughts is increasingly interdisciplinary and strategic, contributing to the advancement of knowledge and the development of solutions aimed at the sustainable management of water.

Keywords: Droughts; Bibliometrics; Water resources.

1. INTRODUÇÃO

A seca é um fenômeno climático recorrente em diferentes regiões do mundo, marcado por evolução gradual e impactos cumulativos sobre sistemas naturais e socioeconômicos. Sua delimitação temporal imprecisa dificulta a identificação e a adoção de medidas preventivas. Conceitualmente a seca está intimamente ligada ao ponto de vista do observador (Campos e Studart, 2001), cuja caracterização depende das condições de precipitação, do período de análise e do contexto regional considerado, devendo o déficit hídrico ser interpretado em relação aos padrões climatológicos locais.

A literatura classifica a seca conforme os sistemas afetados, distinguindo-se a seca meteorológica, associado ao déficit de precipitação em relação aos valores normais de determinada região e período; a seca agrícola, relacionada à insuficiência de umidade no solo para atender às necessidades das culturas; a seca hidrológica, caracterizada pela redução dos níveis de água em rios, reservatórios e aquíferos; e a seca socioeconômica, que decorre dos impactos da escassez hídrica sobre as atividades humanas, manifestando-se quando a oferta de água torna-se insuficiente para atender às demandas da sociedade e dos sistemas produtivos (Azevedo, 2013). O esquema abaixo esta classificação:

No Brasil, as secas são particularmente recorrentes nas regiões de clima semiárido, onde a irregularidade pluviométrica condiciona a disponibilidade hídrica ao longo do ano. Registros históricos indicam ocorrências documentadas no Nordeste desde o início do século XVII, evidenciando o caráter estrutural do fenômeno na dinâmica climática regional (CEARÁ, 2022).

Quando associada a práticas inadequadas de uso e ocupação do solo, a recorrência das secas pode intensificar processos de degradação ambiental e desertificação, enfatizando

a inter-relação entre os fenômenos (Sampaio et al., 2003). Além disso, a seca amplia vulnerabilidades socioeconômicas, afetando segurança alimentar e saúde pública (Alpino et al., 2016), além de se configurar como um fenômeno social de estagnação econômica para as populações mais expostas (Castro et.al., 2003).

No campo da gestão das secas, distinguem-se duas abordagens principais: a reativa, centrada em ações emergenciais adotadas após a instalação da crise, e a proativa ou preventiva, orientada pela gestão de riscos, pelo monitoramento contínuo e pelo planejamento antecipado voltado à redução de vulnerabilidades. O relatório *Conjuntura das Secas no Ceará* destaca que a superação do modelo reativo constitui condição essencial para uma gestão mais eficiente, defendendo estratégias estruturadas e permanentes que antecedam a ocorrência dos impactos mais severos (CEARÁ, 2022). Nesse sentido, compreender como o conhecimento científico sobre secas vem sendo produzido e organizado insere-se na lógica da abordagem preventiva, ao fornecer subsídios técnicos para o aprimoramento das políticas públicas e dos instrumentos de gestão.

Nesse contexto, a bibliometria surge como abordagem voltada à aplicação de métodos quantitativos à literatura científica, permitindo examinar padrões de publicação, colaboração e impacto acadêmico. O termo foi sistematizado por Pritchard (1969), ao propor o uso de técnicas estatísticas para analisar processos de comunicação científica.

Nas últimas décadas, a bibliometria consolidou-se como ferramenta robusta para mapeamento e avaliação da produção científica. Conforme discutem Zupic e Čater (2015), essa abordagem possibilita identificar estruturas intelectuais, redes de coautoria e tendências temáticas, contribuindo para a compreensão da evolução de determinado campo de pesquisa. Mais recentemente, Donthu et al. (2021) destacam que os estudos

bibliométricos oferecem suporte estratégico para pesquisadores e formuladores de políticas científicas, ao revelar lacunas investigativas e direcionamentos emergentes.

Aplicada ao estudo das secas, a análise bibliométrica permite compreender como o tema tem sido desenvolvido no cenário internacional, identificando áreas de maior concentração de pesquisas e possíveis assimetrias na produção do conhecimento. Desse modo, o objetivo deste trabalho é mapear a produção científica internacional sobre secas, destacando os principais autores, países, periódicos, redes de colaboração e temáticas recorrentes. Ao sistematizar essas informações, o estudo busca contribuir para o fortalecimento das políticas públicas voltadas à gestão dos recursos hídricos e para o direcionamento de futuras investigações sobre o fenômeno.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, descritiva e quantitativa, com aplicação de técnicas bibliométricas para analisar a produção científica internacional sobre secas no período de 2005 a 2025. O estudo concentrou-se na investigação da evolução e organização do conhecimento no campo das secas sob a perspectiva da engenharia e dos recursos hídricos, utilizando o software VOSviewer como ferramenta principal para visualização e análise de redes científicas.

2.1 Fluxo da pesquisa

O delineamento metodológico foi estruturado com base no protocolo proposto por Zupic e Čater (2015), que organiza a análise bibliométrica em etapas sequenciais e interdependentes. Segundo os autores, o fluxo da pesquisa compreende: (i) definição da questão de pesquisa e dos objetivos; (ii) seleção das bases de dados; (iii) extração e refinamento da amostra; (iv) análise e visualização dos dados; e (v) interpretação e síntese dos resultados.

A partir desse referencial, as etapas foram adaptadas ao objeto deste estudo, contemplando o recorte temporal adotado, a definição das palavras-chave, a seleção das bases Scopus e Dimensions, o tratamento dos registros e a geração dos mapas bibliométricos. O esquema representativo dessas fases é mostrado a seguir:

Figura 1 - Etapas da Pesquisa



Fonte: Saraiva (2025)

2.2 Seleção das Bases de Dados

Foram selecionadas as bases Scopus e Dimensions, ambas reconhecidas por sua abrangência internacional e compatibilidade com análises bibliométricas. A escolha dessas bases considerou sua representatividade na área de engenharia e sua capacidade de exportação de metadados adequados à utilização no VOSviewer.

A Scopus apresenta cobertura consolidada de periódicos científicos e características semelhantes à Web of Science quanto ao rigor editorial e à indexação estruturada. Optou-se por sua utilização em razão da maior acessibilidade institucional e da facilidade de exportação dos registros em formato CSV, o que favorece o tratamento e organização dos dados.

A Dimensions foi incluída por oferecer uma cobertura mais ampla da produção acadêmica, incorporando não apenas artigos científicos, mas também patentes,

financiamentos de pesquisa e documentos governamentais. Essa amplitude é relevante no contexto das secas, uma vez que o tema envolve dimensões técnicas, políticas e institucionais relacionadas à gestão dos recursos hídricos e à formulação de acordos e diretrizes em diferentes escalas.

2.3 Estratégia de busca e palavras-chave

A definição da estratégia de busca, considerando o recorte temporal de 2005 a 2025, foi conduzida de forma progressiva, buscando equilíbrio entre abrangência e aderência temática. Inicialmente, realizou-se tentativa de busca nas bases utilizando apenas o termo “drought” (seca), amplamente empregado na literatura científica internacional. Entretanto, verificou-se a recuperação de um volume elevado de publicações, incluindo estudos de áreas não diretamente relacionadas ao eixo da engenharia e dos recursos hídricos. Diante disso, optou-se por refinar a estratégia por meio da expressão “drought AND water resources”, direcionando os resultados ao campo específico de interesse do estudo.

Na base Scopus, a aplicação da string “drought AND water resources”, com delimitação do período de 2005 a 2025, resultou inicialmente em 3.027 registros. Em seguida, foram utilizados os filtros da plataforma para restringir a área temática à Engenharia. Adicionalmente, explorando os recursos de refinamento da base, a pesquisa foi limitada às palavras-chave “Seca” e “Recursos hídricos”, com o objetivo de aumentar a aderência temática dos documentos recuperados. Após essa etapa de filtragem, obteve-se um total de 1.566 registros aptos à etapa subsequente de tratamento.

Na base Dimensions, a mesma string de busca e o mesmo recorte temporal resultaram inicialmente em 20.239 documentos, número esperado em razão da maior amplitude da plataforma. Posteriormente, realizou-se a limitação por área temática, selecionando-se

Engenharia, o que reduziu o total para 2.005 registros. Considerando que a Dimensions permite exportação de até 500 documentos por vez, os arquivos foram extraídos em formato CSV e posteriormente unificados no Microsoft Excel para consolidação e organização da amostra.

2.4 Tratamento dos Dados

O tratamento dos dados foi realizado separadamente para cada base, considerando 2.005 registros provenientes da Dimensions e 1.566 da Scopus. As etapas de organização, verificação e refinamento foram conduzidas no Excel, de forma a garantir de elegibilidade dos trabalhos a serem conduzidos ao VOSviewer.

A primeira etapa consistiu na identificação de registros duplicados, adotando-se como critério principal a correspondência do DOI. Nos casos em que o identificador não estava disponível, procedeu-se à comparação manual dos títulos, sendo considerados duplicados aqueles que apresentaram correspondência integral.

Na sequência, foi realizada a verificação de integridade dos metadados, excluindo-se documentos que apresentavam lacunas em informações essenciais para a análise bibliométrica, como autores, título, resumo, palavras-chave, ano de publicação, fonte, instituições, países e referências citadas. Essa etapa foi necessária para assegurar consistência na geração das redes no VOSviewer.

Por fim, realizou-se a análise de relevância temática. Apesar dos filtros aplicados nas próprias bases de dados, permaneceram numerosos trabalhos relacionados predominantemente à agricultura e a eixos da hidrologia que se distanciavam da ênfase específica na seca. Para reduzir essa dispersão, aplicaram-se fórmulas no Excel para verificar a ocorrência do termo “drought” nos títulos, resumos e palavras-chave.

Registros com presença integral do termo foram automaticamente mantidos; aqueles com ocorrência parcial passaram por verificação complementar, incluindo leitura individual dos resumos quando necessário. Ao final do processo, a amostra foi composta por 579 documentos da Dimensions e 649 da Scopus.

2.5 Análise e Visualização com o VOSviewer

Após a etapa de tratamento das amostras, os dados foram importados para o software VOSviewer, sendo as análises realizadas separadamente para as bases Scopus e Dimensions. Foram gerados mapas de coocorrência de palavras-chave, com o objetivo de identificar termos mais frequentes e seus agrupamentos temáticos, mapas de coautoria por países, permitindo examinar padrões de colaboração científica internacional. Também foram produzidos mapas de cocitação de fontes, evidenciando os periódicos mais referenciados e suas inter-relações, além da aplicação da visualização do tipo overlay para palavras-chave, incorporando a dimensão temporal e possibilitando observar a evolução temática da produção científica entre 2005 e 2025.

Por se tratar de pesquisa baseada em dados secundários e de acesso público, adotaram-se princípios de integridade científica, assegurando a adequada citação das fontes e o respeito à originalidade dos registros analisados. Como limitação, reconhece-se que a utilização exclusiva das bases Scopus e Dimensions pode não contemplar produções regionais não indexadas internacionalmente, o que pode resultar em sub-representação de determinados contextos. Ainda assim, a combinação dessas bases oferece cobertura abrangente e consistente para os objetivos propostos neste estudo.

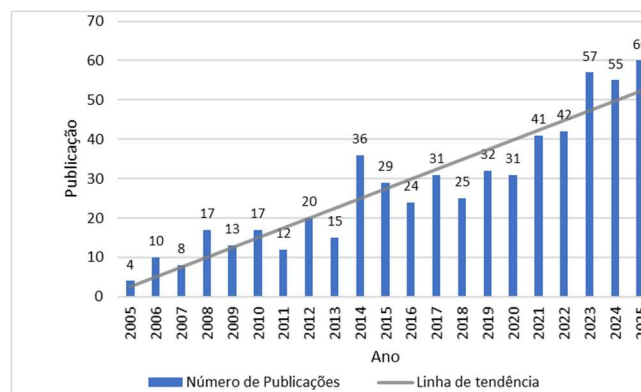
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Evolução temporal das publicações

A evolução temporal das publicações permite compreender o comportamento da produção científica relacionada às secas ao longo do período de 2005 a 2025, com base nos dados obtidos nas bases Dimensions e Scopus.

No gráfico referente à base Dimensions, observa-se que o número de publicações apresenta valores mais reduzidos nos primeiros anos da série histórica, seguido por um crescimento gradual ao longo do tempo. A partir da década de 2010, percebe-se uma intensificação da produção científica, com aumento progressivo no número de estudos publicados, especialmente nos anos mais recentes do período analisado.

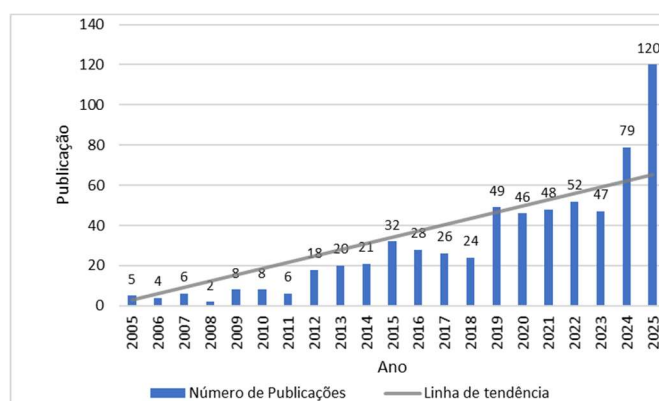
Figura 2 - Evolução anual das publicações sobre secas na base Dimensions.



Fonte: Autor (2026)

No gráfico correspondente à base Scopus, observa-se comportamento semelhante, com crescimento contínuo da produção científica ao longo da série temporal. Assim como na Dimensions, os primeiros anos apresentam menor volume de publicações, enquanto os anos mais recentes concentram os maiores registros de estudos relacionados ao tema das secas.

Figura 3 - Evolução anual das publicações sobre secas na base Scopus.



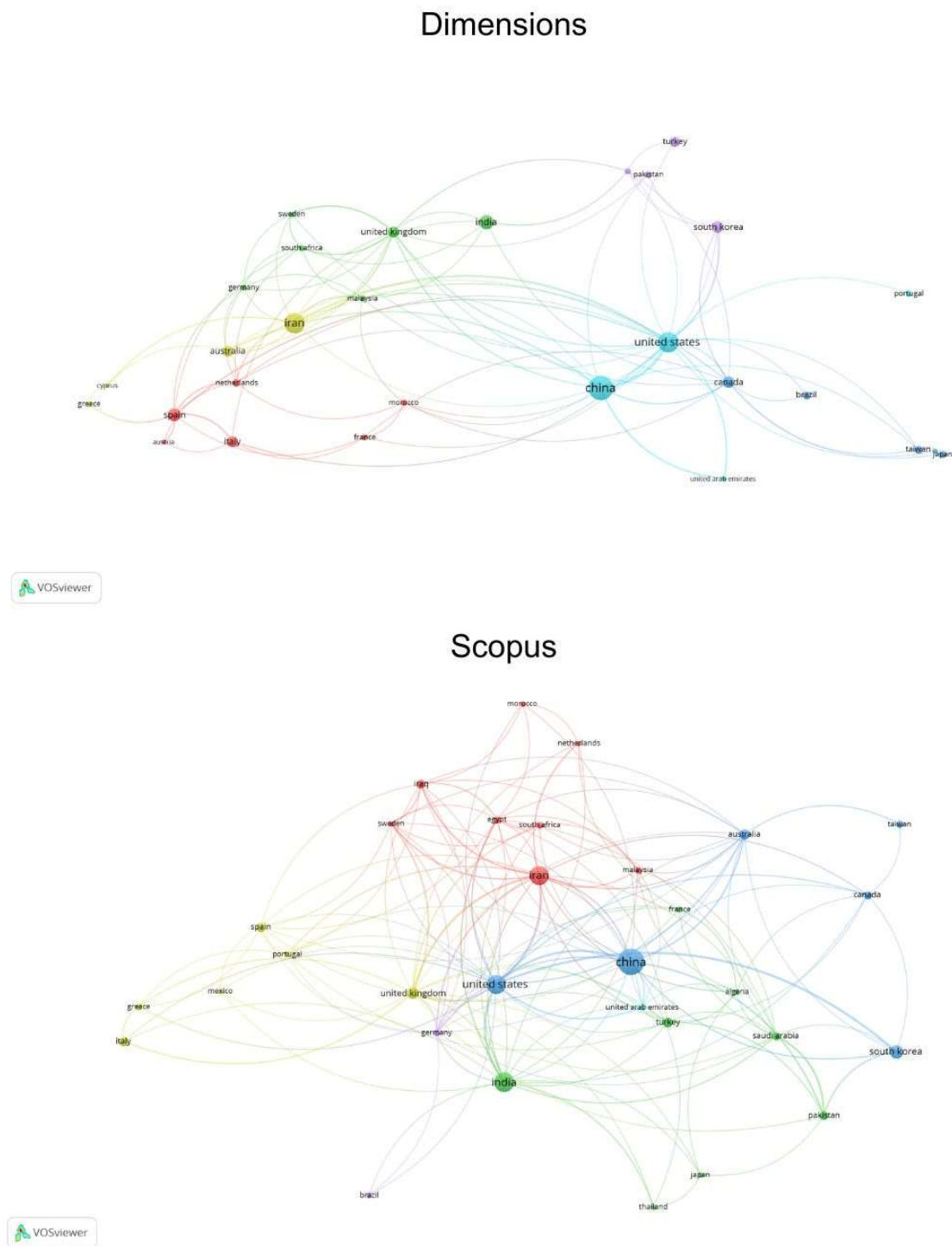
Fonte: Autor (2026)

O crescimento observado nas duas bases pode estar associado ao aumento da atenção científica internacional dedicada à temática da escassez hídrica nas últimas décadas. Eventos de seca severa registrados em diferentes regiões do mundo, como a Millennium Drought na Austrália (1997–2009) e a seca na Califórnia entre 2012 e 2016, contribuíram para ampliar o debate científico sobre os impactos hidrológicos e socioeconômicos da escassez de água. Além disso, o fortalecimento das agendas internacionais voltadas à sustentabilidade, especialmente após a adoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015, com destaque para o ODS 6, voltado à gestão sustentável da água, também estimulou o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à gestão de recursos hídricos e à compreensão dos fenômenos de seca.

4.2 Coautoria de países

Os mapas de coautoria entre países evidenciam a formação de redes internacionais de colaboração científica nas pesquisas sobre secas. De maneira geral, observa-se uma estrutura de rede relativamente integrada, na qual alguns países assumem papel central na articulação das parcerias científicas.

Figura 4 - Mapas de coautoria entre países nas publicações sobre nascentes nas bases Dimensions e Scopus.



Fonte: Autor (2025)

Nos dois mapas analisados, correspondentes às bases Dimensions e Scopus, destacam-se Estados Unidos e China como os principais núcleos de colaboração internacional. Além de apresentarem elevado número de publicações, esses países atuam como

importantes hubs científicos, conectando diferentes grupos de países dentro da rede de coautoria. A posição central desses países nos mapas indica sua forte influência na produção científica global e sua capacidade de estabelecer parcerias com diversas regiões do mundo.

Outros países também apresentam papel relevante na estrutura da rede, como Índia, Irã, Reino Unido e Alemanha, que mantêm conexões com diferentes clusters e contribuem para a articulação das colaborações científicas. Em especial, países como Índia e Irã aparecem com frequência em estudos relacionados às secas, o que pode estar associado às características climáticas de grande parte de seus territórios, marcados por condições áridas e semiáridas e recorrência de eventos de escassez hídrica.

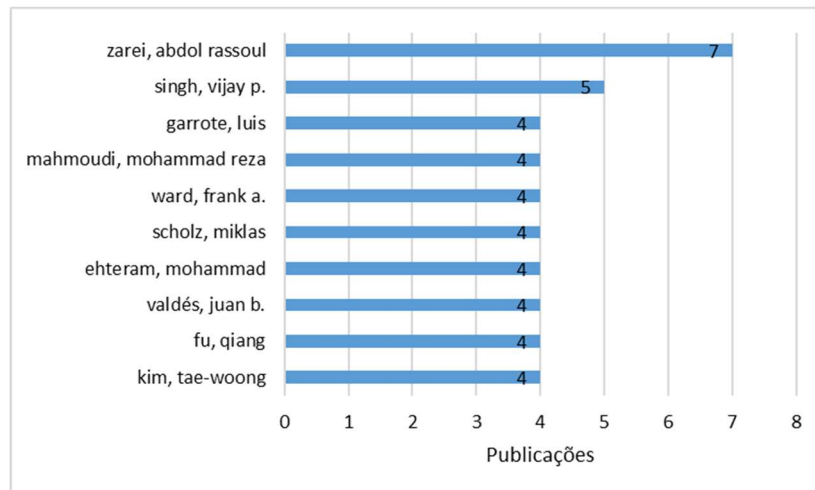
Além dos principais hubs científicos, os mapas também evidenciam a presença de países periféricos, que participam da rede por meio de conexões com os países centrais. Entre eles destacam-se Brasil, Argélia, Paquistão e Arábia Saudita, que aparecem conectados aos principais núcleos da rede de colaboração. A participação desses países pode refletir tanto o interesse crescente no estudo das secas em diferentes regiões do mundo quanto a ampliação das colaborações científicas internacionais na área de recursos hídricos.

As conexões observadas entre os países sugerem que fatores como cooperação científica internacional, projetos de pesquisa multinacionais e redes acadêmicas consolidadas contribuem para a formação dos clusters identificados nos mapas. De forma geral, os resultados indicam que a produção científica sobre secas apresenta forte caráter global e colaborativo, estruturando-se a partir de redes de cooperação entre países com elevada capacidade científica e regiões que enfrentam desafios relacionados à gestão da água e à ocorrência de eventos de seca.

4.3 Autores mais produtivos

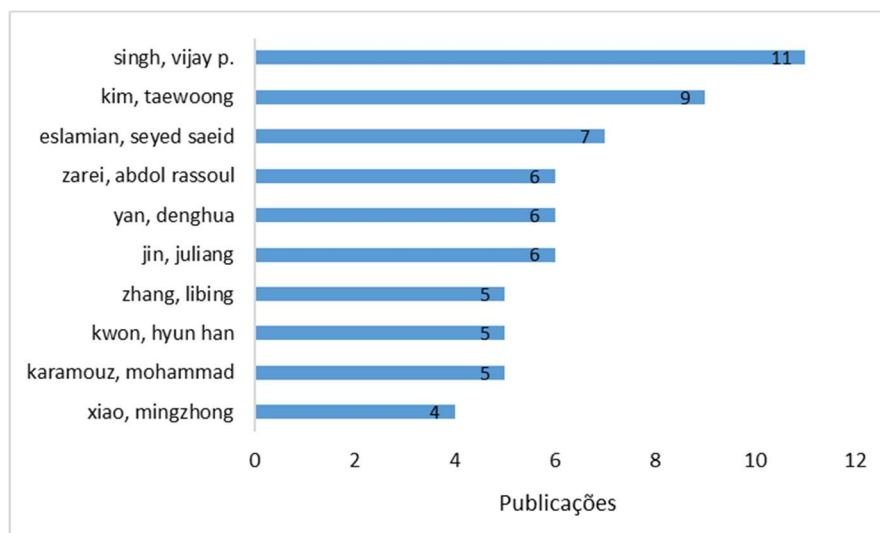
A análise dos autores mais produtivos permitiu identificar pesquisadores que apresentam maior contribuição para a produção científica relacionada às secas, indicando a atuação de pesquisadores e grupos de pesquisa consolidados.

Figura 5 - Autores com maior número de publicações sobre secas na Dimensions.



Fonte: Autor (2026)

Figure 6 - Autores com maior número de publicações sobre secas na Scopus.



Fonte: Autor (2026)

Na base Dimensions, destaca-se Abdol Rassoul Zarei, que apresenta o maior número de publicações entre os autores analisados. Suas pesquisas concentram-se principalmente

na análise e modelagem de secas, com aplicação de geotecnologias no estudo de recursos hídricos, contribuindo para o desenvolvimento de ferramentas voltadas ao monitoramento e à compreensão da variabilidade hidrológica.

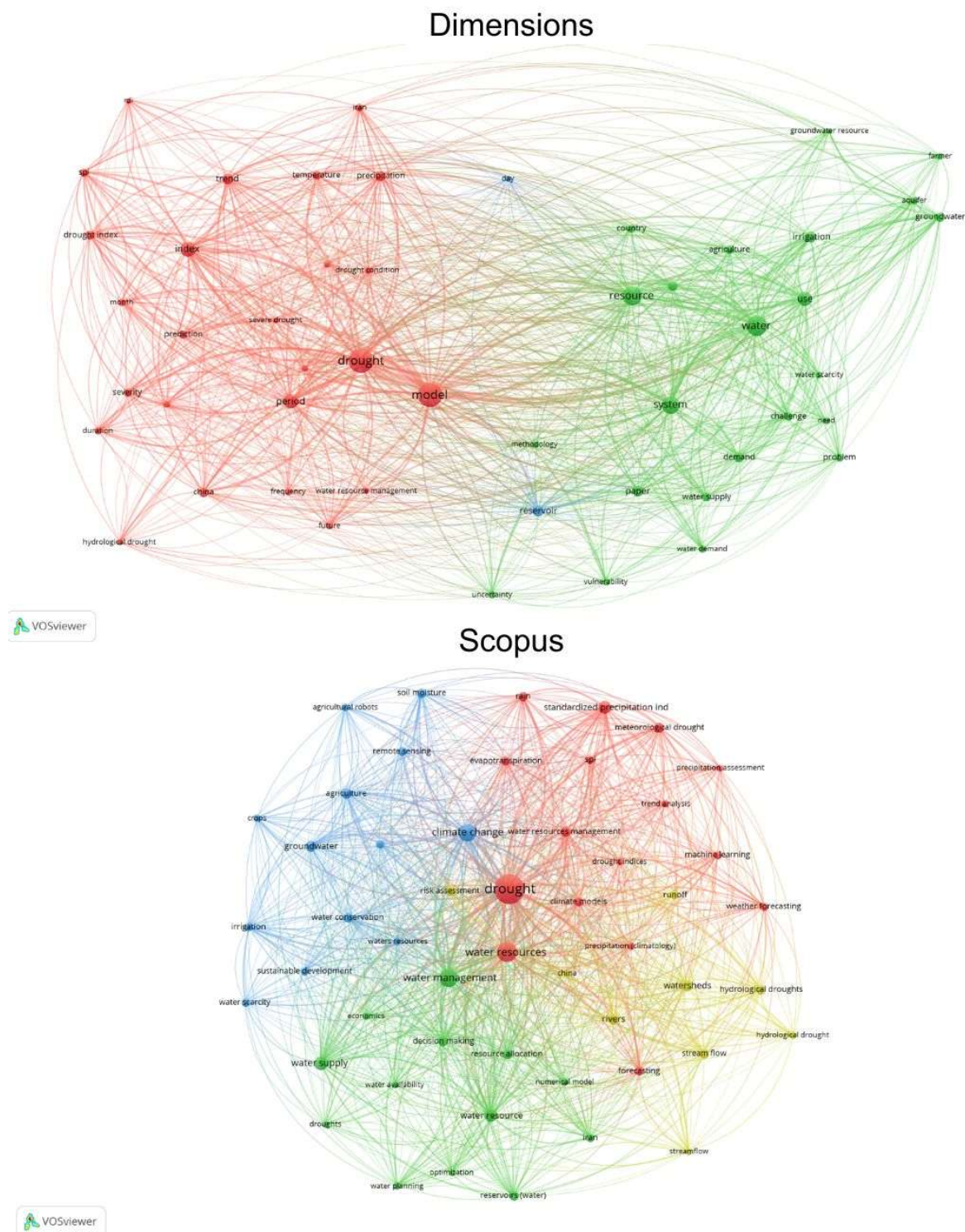
Já na base Scopus, o autor com maior número de publicações é Vijay P. Singh, cujas pesquisas estão voltadas à hidrologia e à modelagem de processos hidrológicos, incluindo estudos sobre secas, cheias e dinâmica de bacias hidrográficas, áreas fundamentais para o avanço do conhecimento sobre a gestão e o comportamento dos sistemas hídricos.

Além dos autores de maior destaque em cada base, observa-se também a presença de autores recorrentes nas duas plataformas, evidenciando sua relevância e consolidação na área de pesquisa. Entre esses autores destacam-se Vijay P. Singh, Abdol Rassoul Zarei e Licha Tobias, que aparecem entre os mais produtivos nas duas bases analisadas. A recorrência desses pesquisadores em diferentes bases de dados sugere ampla inserção internacional de suas pesquisas e forte atuação no desenvolvimento de estudos relacionados à hidrologia e à gestão de recursos hídricos.

4.4 Coocorrência de palavras-chave

A análise de coocorrência de palavras-chave permitiu identificar os principais eixos temáticos da produção científica sobre secas. Nos mapas obtidos nas bases Dimensions e Scopus, os termos são agrupados em clusters que representam diferentes linhas de pesquisa dentro da área.

Figura 7 - Mapa de coocorrência de palavras-chave em publicações sobre secas nas bases Dimensions e Scopus.



Fonte: Autor (2026)

No mapa gerado a partir da base Dimensions, observa-se a formação de dois agrupamentos principais. O primeiro reúne termos diretamente associados à

caracterização e modelagem de secas, com destaque para palavras como drought, model, index, prediction e hydrological drought. Esse conjunto indica forte presença de estudos voltados ao desenvolvimento de índices de seca, modelagem climática e análise de tendências associadas a eventos extremos.

O segundo agrupamento concentra termos relacionados à gestão e ao uso dos recursos hídricos, incluindo water, resource, system, water supply, irrigation e groundwater. Esse cluster evidencia a relevância de pesquisas voltadas ao planejamento e à gestão da água, especialmente em contextos de escassez hídrica e demanda crescente por recursos hídricos. A conexão entre os dois agrupamentos sugere que os estudos sobre seca frequentemente integram abordagens de análise climática e gestão hídrica.

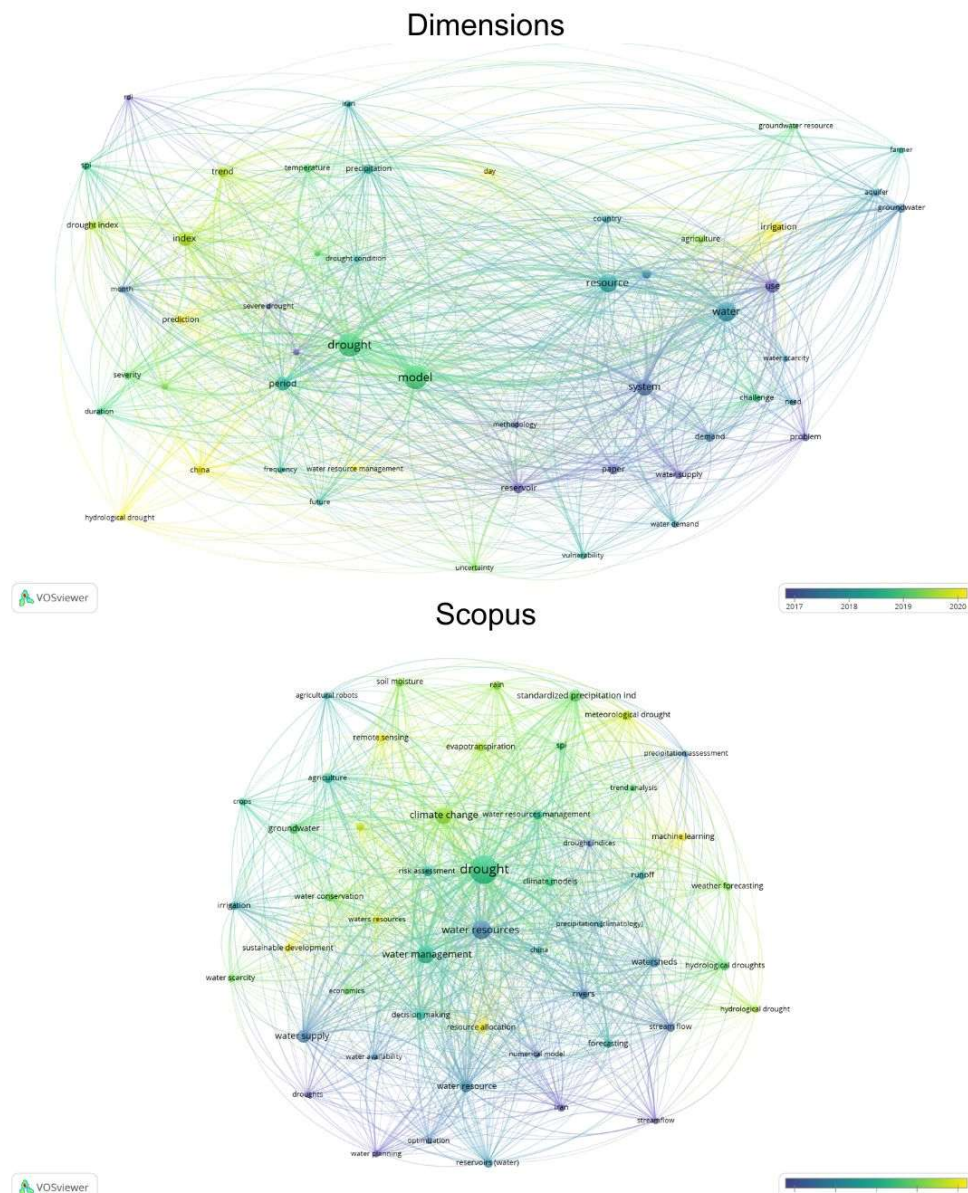
Resultados semelhantes são observados no mapa derivado da base Scopus, embora com maior subdivisão temática. Nesse caso, destacam-se clusters associados à caracterização meteorológica e climática das secas, com termos como standardized precipitation index, meteorological drought e evapotranspiration; à gestão de recursos hídricos, representada por palavras como water management, water supply e resource allocation; e à hidrologia de bacias, com termos como rivers, streamflow e watersheds. Também se observa um conjunto de estudos voltados à agricultura e uso da água, evidenciado por palavras como irrigation, soil moisture e crops.

De forma geral, os resultados indicam que a produção científica sobre secas apresenta caráter interdisciplinar, articulando estudos climáticos, hidrológicos e de gestão de recursos hídricos. Essa configuração reflete a crescente necessidade de compreender os processos que desencadeiam eventos de seca e, simultaneamente, desenvolver estratégias de planejamento e adaptação frente aos desafios da segurança hídrica.

4.5 Evolução temporal das palavras-chave (Overlay)

A visualização em overlay das palavras-chave permitiu identificar a evolução temporal dos principais temas de pesquisa relacionados às secas. Nos mapas, as cores representam o ano médio de ocorrência dos termos nas publicações, variando de tons mais escuros, indicando pesquisas mais antigas, até tons mais claros e amarelados, que evidenciam tópicos mais recentes.

Figura 8 - Mapas de coocorrência de palavras-chave com sobreposição temporal nas bases Dimensions, e Scopus.



Fonte: Autor (2026)

No mapa gerado a partir da base Dimensions, observa-se que termos associados à modelagem e caracterização de secas, como drought, model e period, aparecem em tonalidades intermediárias, indicando que esses temas têm sido recorrentes ao longo do período analisado. Em contraste, termos relacionados à análise de tendências climáticas e índices de seca, como trend, index e drought index, aparecem em tonalidades mais recentes, sugerindo crescimento de estudos voltados ao monitoramento e à previsão de eventos extremos. Por outro lado, termos como reservoir, system e water supply, representados em tons mais escuros, indicam tópicos mais consolidados na literatura, associados tradicionalmente à gestão de recursos hídricos.

No caso da base Scopus, observa-se padrão semelhante, no qual os termos centrais drought e water resources ocupam posição intermediária na escala temporal, evidenciando sua presença constante na produção científica. Entretanto, alguns temas emergentes aparecem em tonalidades mais claras, como machine learning, trend analysis e precipitation assessment, indicando a incorporação crescente de métodos computacionais e técnicas avançadas de análise de dados no estudo das secas. De forma semelhante, termos como standardized precipitation index e meteorological drought também aparecem associados a períodos mais recentes, refletindo o aumento de pesquisas voltadas ao monitoramento climático e à avaliação de eventos extremos.

De modo geral, os mapas de overlay indicam uma evolução da literatura científica que parte de estudos mais tradicionais sobre gestão de recursos hídricos e hidrologia de bacias, avançando progressivamente para abordagens voltadas à modelagem climática, análise de índices de seca e aplicação de técnicas computacionais para previsão e monitoramento de eventos extremos.

Fonte: Autor (2026)

Em ambas as bases, destaca-se o periódico *Journal of Hydrology*, que ocupa posição central na rede de cocitação, indicando sua forte influência na produção científica sobre eventos de seca e processos hidrológicos. Outros periódicos também apresentam elevada conectividade, como *Water Resources Research* e *Water Resources Management*, amplamente reconhecidos por publicarem estudos relacionados à modelagem hidrológica, planejamento e gestão de recursos hídricos.

Além disso, observam-se conexões relevantes com periódicos voltados à climatologia e aos impactos ambientais, como *Journal of Climate*, *Hydrological Processes* e *Agricultural and Forest Meteorology*, evidenciando a integração entre estudos climáticos, hidrológicos e ambientais na investigação das secas.

De modo geral, a rede de cocitação demonstra que as pesquisas sobre secas se fundamentam em periódicos de referência nas áreas de hidrologia, recursos hídricos e climatologia, refletindo o caráter interdisciplinar do campo e a importância dessas fontes para o avanço do conhecimento científico sobre a dinâmica e a gestão de eventos de seca.

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciam o crescimento contínuo da produção científica sobre secas no período analisado, refletindo a crescente relevância do tema no contexto da segurança hídrica e das mudanças climáticas. As redes de coautoria demonstraram a atuação central de países como Estados Unidos e China, que se destacam como principais articuladores da colaboração científica internacional, ao mesmo tempo em que se observa a ampliação da participação de países periféricos na produção do conhecimento.

A análise temática indicou que a literatura se estrutura em torno da caracterização e modelagem das secas e da gestão de recursos hídricos, com evolução recente voltada à incorporação de novas abordagens analíticas e computacionais. A análise de cocitação reforçou a importância de periódicos consolidados nas áreas de hidrologia, climatologia e recursos hídricos como base para o desenvolvimento científico do campo.

Dessa forma, conclui-se que a pesquisa sobre secas apresenta caráter interdisciplinar e crescente, contribuindo para o avanço do conhecimento e para o aprimoramento de estratégias voltadas à gestão eficiente dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

ALPINO, Thaís Aparecida M.; SENA, Ana Rúbia M.; FREITAS, Carlos Machado de. Seca como desastre natural e seus impactos na saúde pública no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 809-820, 2016.

AZEVEDO, Pedro V. de. Caracterização das secas. In: Bernardo Barbosa da Silva (Org.). *Aplicações Ambientais Brasileiras com Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto*. Campina Grande: EDUFCG, 2013. p. 153-176.

CAMPOS, José Nilson B.; STUDART, Ticiania Marinho de Carvalho. Secas no Nordeste do Brasil: origens, causas e soluções. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 5-17, 2001.

CASTRO, Antônio L. C.; CALHEIROS, L. B.; CUNHA, Maria I. R.; BRINGEL, Maria L. N. C. *Manual de Desastres*. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. Volume 1 – Desastres Naturais. 174 p

CEARÁ (Estado). 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: Governo do Estado do Ceará, 2022.

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

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

SAMPAIO, E. V. de S.B. et al. Desertificação no Brasil: Conceitos, Núcleos e Tecnologias de Recuperação e Convivência. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

SARAIVA, Íris Maria Sousa. 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, Ivan; ČATER, Tomaž. Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, Thousand Oaks, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

ANEXO
DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que este Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia/Tese/Dissertação), escrito sob minha orientação, está em versão final, de acordo com as solicitações realizadas pela banca examinadora.

Informo também que procedi à revisão final do texto, constatando que atende às especificações das normas da ABNT para apresentação de trabalhos acadêmicos da UFCA, no que diz respeito ao conteúdo e à formatação.

Juazeiro do Norte-CE, 13 de abril de 2026.

 Documento assinado digitalmente
CELME TORRES FERREIRA DA COSTA
Data: 13/04/2026 14:27:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do orientador.