

## PANORAMA DAS ANÁLISES QUÍMICAS EM SISTEMAS HÍDRICOS DO SERTÃO NORDESTINO

Me. Journei Pereira dos Santos

Me. Herval Alves Ramos Filho

Prof. Dr. Alberthmeiry Teixeira de Figueiredo

Prof. Dr. Cristiano Morita Barrado

**Resumo:** Para garantir a gestão dos recursos hídricos, a qualidade da água é um elemento fundamental, sobretudo em regiões semiáridas. Este trabalho apresenta uma revisão integrativa da literatura que objetivou avaliar os métodos de análises químicas mais relevantes utilizados na avaliação da qualidade da água em sistemas hídricos do Sertão Nordeste. Considerando artigos científicos publicados entre 2014 e 2024, aplicando parâmetros físico-químicos, índices de qualidade da água, estado trófico e estudos microbiológicos. Os resultados apontam predominância de análises baseadas em parâmetros físico-químicos, com menor ocorrência de abordagens integradas e ausência de estudos voltados a reservatórios de pequeno porte, ausências de estudos em regiões chave.

**Palavras-chave:** Análises químicas; Semiárido nordestino; Qualidade da água.

## INTRODUÇÃO

A disponibilidade hídrica é um fator preponderante para a subsistência no sertão nordestino. Em efeito, as condições edafoclimáticas do semiárido determinam tanto a oferta quanto a qualidade da água. Assim, a região caracteriza-se por ser altamente dependente de sistemas hídricos para o abastecimento humano, a irrigação de plantios, o funcionamento industrial e a prática da pecuária (RIBEIRO-NETO *et al.*, 2021). Entretanto, a existência de alguns desafios socioeconômicos, a baixa efetividade de políticas públicas, a execução de atividades antrópicas irregulares e a deficiência no processo de gestão, igualmente, são aspectos que afetam o acesso adequado a este recurso vital (SILVEIRA *et al.*, 2022; SANTOS, 2023; CASTRO, 2025).

O chamado semiárido brasileiro, única zona com escassez hídrica do planeta que não estabelece fronteiras com desertos (SANTOS; LIRA; CAVALCANTI, 2023),

abrange cerca de 15,3% do território nacional e 70,9% da área total do Nordeste, além de abrigar 1.117 municípios e conter aproximadamente 31 milhões de habitantes (SEPLAN-BA, 2024). Neste amplo cenário, predominantemente dominado pela caatinga – bioma endêmico do Brasil, a seca é um fenômeno de dinâmica recorrente e com consideráveis ápices de intensificação (PEIXINHO; DINIZ, 2019).

Dentre as inúmeras estratégias que foram implementadas ao longo do tempo para mitigar e controlar os efeitos da escassez hídrica nesta parte do país, destaca-se a construção de reservatórios, que embora sejam em quantidade insuficiente para atender a demanda de captação e armazenamento – sobretudo nas mais remotas comunidades rurais –, estes correspondem aos primeiros sistemas de engenharia concretamente voltados para o enfrentamento da seca (PEREIRA-NETO, 2017; PEREIRA; BRITO; MELO, 2021).

Em tal contexto, um dos instrumentos mais relevantes para garantir a efetividade dos usos múltiplos desses sistemas hídricos, justamente, recai sobre o processo de monitoramento da qualidade química da água armazenada, uma vez que, para além da salinização natural e uma elevada vulnerabilidade no aporte dos mananciais, estes espaços de estagnação hídrica podem servir de fonte para a transmissão de diversas enfermidades (NASCIMENTO; ARAÚJO; MAIA, 2016; LEAL *et al.*, 2024). Neste sentido, atualmente, o acompanhamento da situação de ao menos 533 reservatórios nordestinos é coordenado e executado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico em parceria com os estados e instituições operadoras de serviços de abastecimento locais (ANA, 2023).

Em virtude do exposto, o presente trabalho visa – por meio do desenvolvimento de uma revisão integrativa da literatura concentrada entre os anos de 2014 e 2024 – estabelecer um breve panorama das principais pesquisas que tiveram como escopo a análise de características químicas de diferentes tipos de reservatórios situados no semiárido nordestino, e, assim, sintetizar elementos de práticas metodológicas e identificar lacunas investigativas relevantes, possibilitando que o referido levantamento possa dar suporte para a estruturação de novos estudos acerca deste tema de interesse.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A qualidade da água é determinada por um conjunto de variáveis físico-químicas e biológicas que indicam a composição e refletem condições ambientais. A água é composta por íons, nutrientes e substâncias que determinam sua adequação a usos humanos. Para (MISMAN *et al.*, 2023) compreender as interações químicas que ocorrem na água é de grande importância para identificar contaminação, monitorar corpos hídricos e subsidiar políticas de gestão. Para avaliar essa qualidade, é importante considerar diversos parâmetros, como pH, condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido e nutrientes. Esses indicadores juntos oferecem uma visão mais completa do estado da água, uma vez que eles estão interligados e influenciam uns aos outros.

Aspectos físico-químicos são frequentemente utilizados como indicadores de qualidade ambiental, o pH expressa a concentração de íons hidrogênio e induz reações químicas aquáticas, afeta solubilidade de metais. Variações de pH podem indicar processos de acidificação ou alcalinização indicando presença de poluentes ou interações geológicas (BRAGA *et al.*, 2022). Estão estreitamente ligadas com a condutividade elétrica que é a capacidade da água de conduzir corrente elétrica, agindo como um indicador de salinidade e aporte de sais causados por atividades antrópicas ou intemperismo.

De acordo com (CHIDIAC *et al.*, 2023), o uso de sondas multiparâmetros possibilita a obtenção rápida de dados como: pH, condutividade elétrica, turbidez e oxigênio dissolvido, otimizando o monitoramento em diferentes pontos. Enquanto técnicas empregadas em laboratório como espectrofotometria, determinação de sólidos totais e métodos eletroquímicos são empregados para quantificação das variáveis químicas. Com suporte nisso, uma abordagem já consolidada consiste em integrar múltiplos parâmetros e técnicas para elaboração dos índices de qualidade da água, (IQA), que combinam medidas físico-químicas e químicas alcançando um valor numérico o que facilita a interpretação das condições ambientais entre diferentes sistemas hídricos.

Kannel *et al.* (2007) enfatiza que uso de índices de qualidade da água, facilita a comunicação dos resultados científicos e dão subsídio em políticas públicas.

Segundo (DODDS; SMITH, 2016) a compreensão dos índices de qualidade da água e dos processos químicos na ciclagem de nutrientes, como fósforo e nitrogênio inorgânico permitem ações preventivas de gestão.

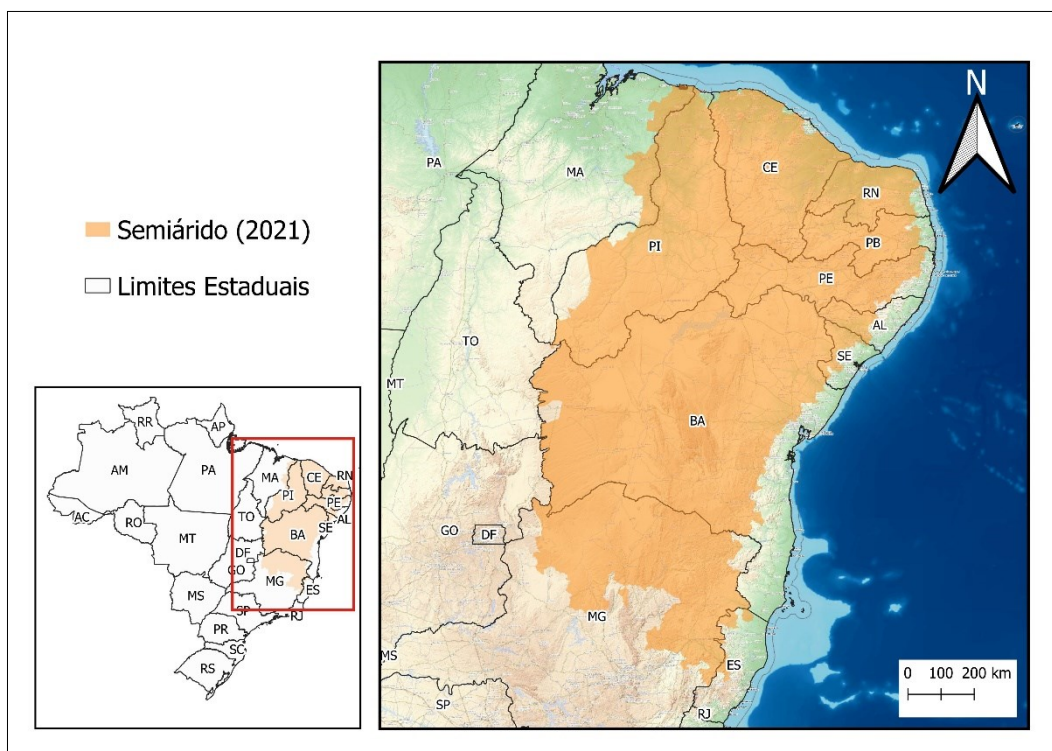
## METODOLOGIA

A base metodológica desta pesquisa foi moldada a partir de uma revisão integrativa da literatura. Tal método de levantamento bibliográfico permite o agrupamento e síntese dos estudos mais proeminentes acerca de um determinado tema de interesse, realizados em um dado período (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010; FERNANDES *et al.*, 2021).

### *Área de Estudo*

A referida pesquisa delimitou a região semiárida nordestina como sua zona de abrangência para a seleção dos artigos que iriam compor o levantamento final (Figura 1). Por meio de dados obtidos no portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao ano de 2021, posteriormente processados no software QGIS versão 3.14, utilizando como sistema de referência espacial o SIRGAS 2000. Assim, somente os estudos realizados em regiões com a ocorrência do bioma caatinga – incluindo faixas de transição com outros biomas – foram selecionados.

Figura 1 - Mapa com a delimitação da área de estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

### Coleta de Dados

O processo de obtenção de dados seguiu as fases estabelecidas pelo modelo adaptado por Santos (2022). As buscas foram concentradas nos acervos digitais das plataformas SciELO e Google Acadêmico, usando como *stings* os termos “reservatórios do nordeste” e “qualidade da água + reservatórios do nordeste”, respectivamente. Destaca-se que, por conta da baixa acurácia do SciELO, foi necessária realização de uma busca complementar no Google por artigos vinculados à esta plataforma. Foram admitidos somente artigos científicos devidamente indexados nas plataformas digitais supracitadas, publicados entre 2014 a 2024 e que tivessem como objeto de estudo qualquer procedimento de análise química da água em zonas do semiárido nordestino.

### Sistematização dos Dados

Os artigos pré-selecionados foram submetidos a um segundo processo de triagem, em seguida organizados em planilhas do Microsoft Excel 2016 e, após uma análise

crítica, categorizados (Figura 2). Por fim, foram produzidos um mapa com a distribuição espacial dos estudos selecionados, um quadro contendo uma nuvem de palavras e um framework.

Figura 2 - Categorias dos artigos selecionados.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao termo, após aplicados todos os critérios de exclusão, foram admitidos um total de 13 artigos científicos (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação dos artigos selecionados.

| Estudos                                                                                                                                                     | Autores / Ano              | Periódico                                 | Estado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|--------|
| Avaliação da qualidade biológica, microbiológica e por metais pesados das águas dos principais reservatórios do Rio Grande do Norte                         | Grilo Júnior et al. (2019) | Holos                                     | RN     |
| Mecanismos que controlam as características das águas dos reservatórios do estado de Sergipe, Nordeste do Brasil                                            | Monteiro et al. (2021)     | Scientia Plena                            | SE     |
| Geoquímica das águas do reservatório Poção da Ribeira, Agreste Central de Sergipe                                                                           | Santos et al. (2017)       | Scientia Plena                            | SE     |
| Contaminação da água de reservatórios do semiárido potiguar por bactérias de importância médica                                                             | Nascimento et al. (2016)   | Revista Ambiente & Água                   | RN     |
| Análise e modelagem das relações entre nutrientes e fitoplâncton em reservatórios do Ceará                                                                  | Rocha et al. (2019)        | Revista Brasileira de Ciências Ambientais | CE     |
| Modelagem geoquímica do processo de evaporação em reservatórios salinizados no semiárido do Nordeste do Brasil                                              | Monteiro et al. (2022)     | Revista Brasileira de Recursos Hídricos   | SE     |
| Diagnóstico da qualidade da água ao longo da transposição de um canal de concreto: um estudo de caso do canal do sertão alagoano, Brasil                    | Rossiter et al. (2014)     | Revista Brasileira de Ciências Ambientais | AL     |
| Cenário de fitoplancônico e microcistinas na água durante extrema estiagem em reservatórios tropical semiárido de abastecimento de água, nordeste do Brasil | Rego et al. (2020)         | Brazilian Journal of Biology              | RN     |
| Eficácia das curvas de abundância e biomassa na detecção de alterações ambientais em reservatórios do semiárido                                             | Medeiros et al. (2018)     | Biota Neotropica                          | PB     |
| Características limnológicas em um reservatório do semiárido brasileiro com cultivo intensivo de <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)              | Bezerra et al. (2014)      | Acta Limnologica Brasiliensia             | CE     |
| Qualidade da água em um sistema de reservatórios em cascata: um estudo de caso na região semiárida brasileira                                               | França et al. (2022)       | Revista Engenharia Sanitária e Ambiental  | CE     |
| Qualidade da água em áreas de barragens subterrâneas do semiárido potiguar                                                                                  | Chianca et al. (2023)      | Revista Caatinga                          | RN     |
| Proposta de índice de estado trófico para reservatórios semiáridos brasileiros                                                                              | Silva et al. (2024)        | Revista Caatinga                          | RN     |

## Categorização do Levantamento

### ***Métodos de Análise***

A compreensão das propriedades e interações de natureza química e física dos recursos hídricos é fundamental para avaliar seus diferentes impactos no meio e na saúde humana (PARRON; MUNIZ; PEREIRA, 2011).

A partir da análise crítica dos artigos selecionados, esta revisão integrativa aponta uma predominância do uso de parâmetros físico-químicos como principal abordagem metodológica para a avaliação da qualidade da água em reservatórios no semiárido nordestino. Neste grupo, podemos citar os estudos desenvolvidos por Nascimento (2016), Rego *et al.* (2020), Santos *et al.* (2017), Rego *et al.* (2020), Monteiro *et al.* (2021), que, em suma, basearam seus esforços na determinação de variáveis clássicas, como pH, condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido, sólidos totais, além de nutrientes inorgânicos, como nitrogênio e fósforo – que são empregados como indicadores do estado de conservação dos sistemas hídricos.

Parte dos trabalhos integraram o Índice de Estado Trófico (IET) buscando complementar a avaliação da qualidade da água. O que se mostrou recorrente sobretudo em reservatórios de médio e grande porte, devido à mudanças nas características dos reservatórios, por influência da sazonalidade, especialmente durante os períodos de estiagem, evidenciando preocupação com processos de enriquecimento por nutrientes e suas implicações ecológicas no que se refere aos usos múltiplos da água, processos que foram observados nos trabalhos de Santos *et al.* (2017) e Grilo Junior *et al.* (2019). Outros estudos incorporam aspectos microbiológicos presença de metais pesados e nutrientes como estudos de Rocha *et al.* (2019), Chianca *et al.* (2023).

Por fim, destaca-se a pesquisa desenvolvida por Monteiro *et al.* (2022), que empregaram a modelagem geoquímica para interpretar os processos responsáveis pela composição química das águas, representando um avanço metodológico em relação às abordagens convencionais. Tal aplicação mostrou-se relevante para a compreensão da dinâmica dos reservatórios subterrâneos no contexto de salinização e interação água/rocha, corroborando com os achados de Fontes *et al.* (2015), que

avaliaram fatores intervenientes no processo de salinização em reservatórios superficiais do semiárido brasileiro, e, igualmente, destacado por Braga (2021), que ressalta a salinização como dos elementos de risco à qualidade de corpos hídricos.

### ***Tipos de Reservatórios***

Os reservatórios artificiais são recursos efetivos para assegurar o incremento da oferta hídrica em uma bacia hidrográfica. Estas estruturas podem ser de diferentes dimensões e concebidas para inúmeras finalidades, como, por exemplo, o controle da escassez e a regulação do balanço hídrico (ANA,2021).

Dos estudos verificados, podem ser destacados Nascimento (2016), onde foram avaliados dez reservatórios do tipo barragem situados na bacia Hidrográfica Piancó-Piranhas-Assú no semiárido potiguar. Já o trabalho de Rossiter *et al.* (2015), buscou avaliar aspectos da qualidade da água ao longo do Canal do Sertão Alagoano, de acordo com a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do Rio São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), a maior obra de infraestrutura hídrica do estado do Alagoas, abastecendo 42 municípios abrangendo cerca de um milhão de pessoas.

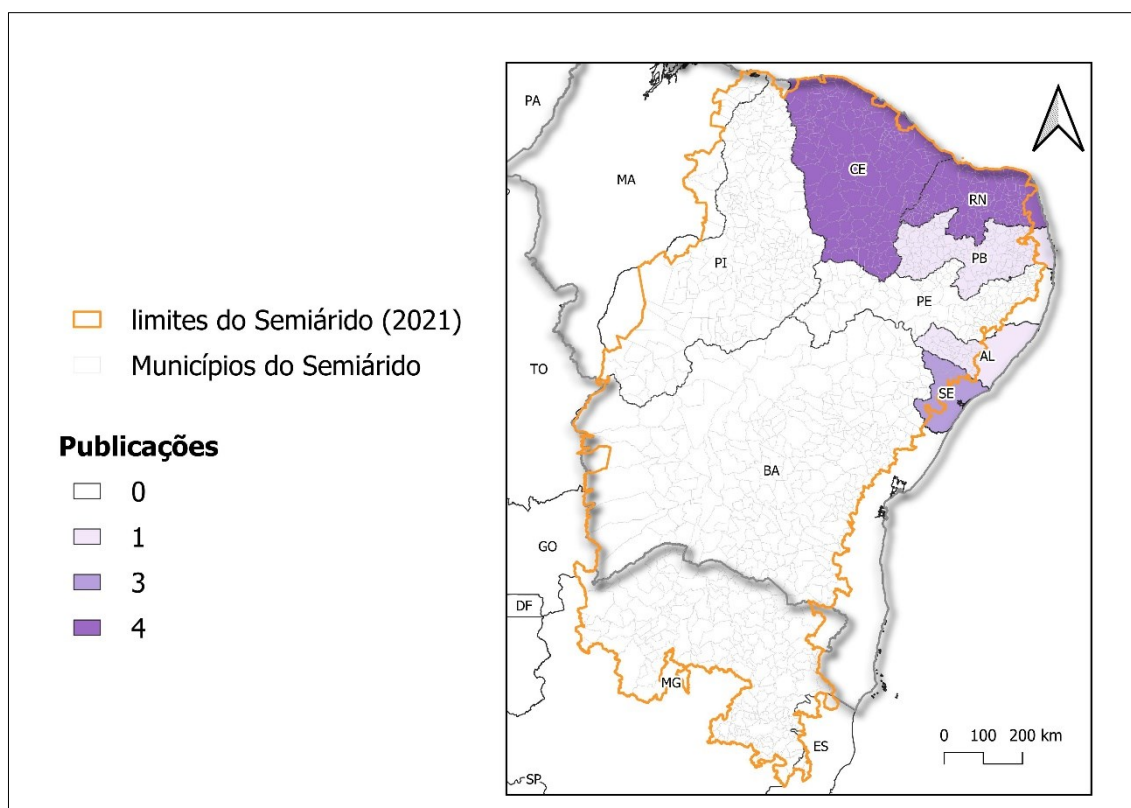
O levantamento indica que há poucos estudos sobre a avaliação da qualidade química da água em reservatórios de menor porte, tais como cisternas de captação de água da chuva, pequenos tanques e sistemas descentralizados de armazenamento de água, que são tipos de reservatórios amplamente utilizados no semiárido nordestino para consumo humano e usos diversos. Portanto, este baixo volume de pesquisas direcionadas a esses sistemas evidencia a necessidade de investigações futuras, uma vez que esses sistemas desempenham papel estratégico na segurança hídrica das populações locais.

### ***Distribuição Geográfica***

O Nordeste é a região do país que contém o maior número de estados – sendo integrada por nove Unidades da Federação. Todavia, os artigos admitidos por este levantamento se concentraram apenas em cinco desses estados, a saber: Ceará e

Rio Grande do Norte – com quatro artigos selecionados, Sergipe – com três estudos, Alagoas e Paraíba – com um artigo cada (Figura 3).

Figura 3 - Mapa com a distribuição geográfica dos artigos selecionados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre os estados que não registraram estudos sobre o tema de interesse no período analisado, cabe destacar a significativa ausência de pesquisas dessa natureza nos estados do Piauí – constituído quase que em sua totalidade pelo bioma caatinga; Pernambuco, que, igualmente, tem uma vasta extensão – cerca de 90% de seus domínios – com paisagens e clima típicos do sertão (INSA, 2024), e, por fim, o estado da Bahia – que possui 85% do seu território e metade de sua população inseridos no semiárido (Seplan-BA, 2024), bem como detém, em termos absolutos, a maior área desta delimitação geopolítica. Por outro lado, a falta de pesquisas desenvolvidas no Maranhão necessita ser bastante ponderada, uma vez que, mesmo possuindo municípios com características marcantes – sobretudo no Baixo Parnaíba, a sua inclusão neste espaço geográfico trata-se de um processo relativamente recente

(LEMOS; FERNANDES, 2016; RUFINO *et al.*, 2024). Ademais, ainda sobre este aspecto da carência de estudos neste campo, é válido ressaltar que os estados que não figuram na lista de resultados deste levantamento abrigam importantes instituições voltadas para a realização de iniciativas de pesquisa e extensão, tais como a UNIVASF, a UNEB, o IFSertão e a própria Embrapa Semiárido.

### Síntese do Conhecimento

A etapa final desta revisão integrativa constitui-se da construção de uma síntese para expressar os principais pontos extraídos a partir da análise dos artigos admitidos pelo levantamento. Para tanto, efetuou-se a estruturação de uma nuvem de palavras – através do site *word cloud* (Figura 3) e de um *framework* – via plataforma de design gráfico Canva (Quadro 1).

Figura 4 - Nuvem de palavras formado a partir dos artigos analisados.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Em efeito, a agregação de termos centrais na forma de nuvem de palavras é um processo válido para detectar padrões em uma grande quantidade de dados, classificar documentos e para separar os elementos mais citados em um determinado conjunto de pesquisas científicas (SARGIANI, 2017; VILELA; RIBEIRO; BATISTA, 2020).

Por sua vez, segundo Seuring e Müller (2008), o *framework* é uma importante ferramenta para viabilizar tanto a formação esquemática de informações teóricas quanto para realizar a exposição mais precisa dos resultados de um levantamento.

Quadro 1 - Framework com a síntese do conhecimento derivado do estudo.

| Revisão Integrativa - Características Químicas em Sistemas Hídricos do Sertão Nordestino |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Categorias                                                                               | Principais Demandas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Propostas de Pesquisas                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Métodos de Análise                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Necessidade de variação dos métodos de análise da qualidade da água para além do que é preconizado pelo Manual APHA (American Public Health Association);</li> <li>Otimização dos procedimentos e da estrutura de suporte técnico, visando a execução de análises complexas em áreas mais remotas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico da qualidade química em cisternas de captação de água da chuva (Modelo da ASA);</li> <li>Estimativa do nível de salinização em reservatórios do semiárido baiano;</li> <li>Análise dos parâmetros químicos em barragens subterrâneas implantadas pela Emater-RN;</li> </ul> |
| Sistemas Hídricos                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Redução do déficit de estudos em reservatórios de menor porte (cisternas de captação de água da chuva, pequenos tanques, barragens subterrâneas e sistemas descentralizados de armazenamento, etc.).</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelagem geoquímica de sistemas hídricos no semiárido piauiense e maranhense;</li> <li>Avaliação da qualidade química da água em sistemas do tipo barraginha no semiárido;</li> <li>Proposta de um protocolo para análise química da água em pequenos reservatórios;</li> </ul>        |
| Distribuição Geográfica                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Necessidade do desenvolvimento de ações investigativas sobre este tema interesse nos estados da Bahia, Pernambuco, Piauí e Maranhão.</li> </ul>                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>O estado da arte da análise química da água em reservatórios no semiárido de Pernambuco;</li> <li>Parâmetros da água em barragens subterrâneas do sertão pernambucano.</li> </ul>                                                                                                       |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONCLUSÕES

Apesar das limitações metodológicas pertinentes a um processo de revisão da literatura, a pesquisa evidenciou aspectos relevantes, como o déficit de estudos em reservatórios de pequeno porte – cisternas, barragens subterrâneas, dispositivos de captação e armazenamento de água da chuva – e a ausência de artigos sobre a qualidade química da água em sistemas hídricos em estados importantes do semiárido brasileiro, como a Bahia, Pernambuco e Piauí.

Em suma, o trabalho logrou apontar as principais lacunas nesse campo do conhecimento, bem como consolidou uma síntese de informações que pode servir de suporte teórico para nortear o desenvolvimento de novas pesquisas com metodologias mais assertivas e devidamente adaptadas às peculiaridades da região.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. **Evaporação líquida de reservatórios artificiais no Brasil**. Brasília: ANA, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. **Boletim de Acompanhamento dos Reservatórios do Nordeste**. Brasília, v.19, n.3, p.1-21, fev. 2023.

BRAGA, R. R.; MATUSHIMA, E. R. Vale do Jaguaribe: um oásis em perigo no semiárido brasileiro – revisão sistemática sobre contaminação ambiental e potenciais danos à bacia e seus usuários. **Revista de Geociências do Nordeste**, v.7, n.2, p.24-34, 2021.

BRAGA, Fábio Henrique Ramos et al. Study of the Influence of Physicochemical Parameters on the Water Quality Index (WQI) in the Maranhão Amazon, Brazil. **Water** **2022**, Vol. **14**, Page **1546**, [S. l.], v. 14, n. 10, p. 1546, 2022. DOI: 10.3390/W14101546. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/10/1546/htm>. Acesso em: 26 jan. 2026.

CASTRO, C. N. **Semiárido, escassez hídrica e articulação de políticas públicas**. Rio de Janeiro: Ipea, 2025.

CHIANCA, C. G. C.; BATISTA, R. O.; MELO, S. B.; DIAS, N. S.; SILVA, C. K. Qualidade da água em áreas de barragens subterrâneas do semiárido potiguar. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.36, n.3, p.663-674, jul./set. 2023.

CHIDIAC, Sandra; EL NAJJAR, Paula; OUAINI, Naim; EL RAYESS, Youssef; EL AZZI, Desiree. A comprehensive review of water quality indices (WQIs): history, models, attempts and perspectives. **Re/Views in Environmental Science and Bio/Technology**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 349, 2023. DOI: 10.1007/S11157-023-09650-7. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10006569/>. Acesso em: 26 jan. 2026.

DODDS, Walter K.; SMITH, Val H. Nitrogen, phosphorus, and eutrophication in streams. **Inland Waters**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 155–164, 2016. DOI: 10.5268/IW-6.2.909;ISSUE:ISSUE:DOI. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.5268/IW-6.2.909>. Acesso em: 26 jan. 2026.

FERNANDES, A.R.R.A.; FASSARELLA, C.S.; CAMERINI, F.G.; HENRIQUE, D. de M.; NEPOMUCENO, R. de M.; SILVA, R.F.A. Cultura de segurança no centro cirúrgico: uma revisão integrativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v.23, art.65437, 2021.

FONTES, A. S.; ZUCCHI, M. R., MEDEIROS, Y. D. P.; AZEVEDO, A. E. G. Avaliação dos fatores intervenientes no processo de salinização em reservatórios superficiais do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.20, n.3, p.708-721, 2015.

FRANÇA, J. M. B.; SILVA, S. M. O.; MONTEIRO, C. M. G.; PAULINO, W. D.; CAPELO-NETO, J. Qualidade da água em um sistema de reservatórios em cascata: um estudo de caso na região semiárida brasileira. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.27, n.1, p. 113-123, jan./fev. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - INSA. **Delimitação Semiárido Pernambucano (2024)**. Campina Grande: INSA, 2024.

KANNEL, Prakash Raj; LEE, Seockheon; LEE, Young Soo; KANEL, Sushil Raj; KHAN, Siddhi Pratap. Application of Water Quality Indices and Dissolved Oxygen as Indicators for River Water Classification and Urban Impact Assessment. **Environmental Monitoring and Assessment** 2007 132:1, [S. l.], v. 132, n. 1, p. 93–110, 2007. DOI: 10.1007/S10661-006-9505-1. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-006-9505-1>. Acesso em: 26 jan. 2026.

KATLEGO MOGANE, Lazarus; MASEBE, Tracy; M MSAGATI, Titus A.; NCUBE, Esper; MOGANE, L. K.; MASEBE, T.; M MSAGATI, T. A.; NCUBE, E. A comprehensive review of water quality indices for lotic and lentic ecosystems. **Environmental Monitoring and Assessment** 2023 195:8, [S. l.], v. 195, n. 8, p. 926–, 2023. DOI: 10.1007/S10661-023-11512-2. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-023-11512-2>. Acesso em: 26 jan. 2026.

LEAL, D. O.; SILVA, T. M.; GARCIA, H. L.; SILVÂNIO SILVÉRIO LOPES DA COSTA, S. S. L.; ANTENOR DE OLIVEIRA AGUIAR-NETTO, A. O.; GONTIJO, E. S. J.; MONTEIRO, A. S. C.; GARCIA, C. A. B. Avaliação da qualidade da água do

reservatório de Xingó. In: XVII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 17º, 2024, João Pessoa. **Anais** [...] Porto Alegre: ABRHidro, 2024, p.1-4.

LEMONS, J. J. S.; FERNANDES, R. T. Inserir o Maranhão na geografia oficial do semiárido: um requisito de justiça social no Nordeste Brasileiro. **Geografares**, v.21, 2016.

MISMAN, Nurafifa Akmal; SHARIF, Mohd Faez; CHOWDHURY, Ahmed Jalal Khan; AZIZAN, Nur Hafizah. Water pollution and the assessment of water quality parameters: a review. **Desalination and Water Treatment**, [S. l.], v. 294, p. 79–88, 2023. DOI: 10.5004/DWT.2023.29433. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1944398624010130>. Acesso em: 26 jan. 2026.

NASCIMENTO, E. D.; MAIA, C. M. M.; ARAÚJO, M. F. F. Contaminação da água de reservatórios do semiárido potiguar por bactérias de importância médica. **Revista Ambiente & Água**, v.11, n.2, abr./ jun. 2016.

PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. F.; PEREIRA, C. M. Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água. **Documentos - 232 - Embrapa**, Colombo: Embrapa Florestas, 2011.

PEIXINHO, F. C.; DINIZ, J. A. O. **Plano estratégico em recursos hídricos no Nordeste brasileiro: uso sustentável da água subterrânea para aumento da oferta hídrica**. CPRM, Rio de Janeiro, 2019.

PEREIRA, L. A.; BRITO, L. T. L.; MELO, R. F. **Água**. Ageitec - Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/agua>. Acesso em: 04 dez. 2025.

PEREIRA-NETO, M. C. Perspectivas da açudagem no semiárido brasileiro e suas implicações na região do Seridó potiguar. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.29, n.2, p.285-294, maio/ago. 2017.

RUFINO, D. C.; BARBOZA, I. R.; RUBIM, P. R. S.; FEITOSA, A. C. Reflexões sobre o clima semiárido no estado do Maranhão. **International Journal Semiarid**, v.7, p.215-230, 2024.

SANTOS, J. G. Entre a Seca e a Cerca: um olhar histórico em torno da Água no Nordeste brasileiro. **Desenvolvimento em Questão**, [S. l.], v. 21, n. 59, p. e13092, 2023.

SANTOS, J. P. A sentinela sob a sombra das árvores: uma revisão integrativa da segurança do trabalho no setor florestal brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.39, n.3, 2022.

SANTOS, S. S.; LIRA, D. R.; CAVALCANTI, L. C. S. O semiárido e o sertão nordestino na formação do território brasileiro. **Revista GeoNordeste**, São Cristóvão, Ano XXXIV, n.2, p.97-111, jul./dez. 2023.

SARGIANI, V. **Identificação de padrões em textos de mídias sociais utilizando redes neurais e visualização de dados**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Computação) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2017.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DA BAHIA - SEPLAN-BA. Metade da população baiana vive no Semiárido. Ba.gov.br, 2024. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/seplan/noticias/metade-da-populacao-baiana-vive-no-semiarido>. Acesso em: 07 dez. 2025.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v.16, p.1699-1710, 2008.

SILVA, T. T.; SARAIVA, M. A.; BECKER, S. H. Proposta de índice de estado trófico para reservatórios semiáridos brasileiros. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.37, e12405, 2024.

SILVEIRA, N. A.; SILVEIRA, H. S.; TIBÚRCIO, I. M.; GALVÍNCIO, J. D. Avaliação da qualidade da água do reservatório Nilo Coelho, Terra Nova, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.15, n.06, p. 2866-2877, 2022.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer? **Einstein**, v.8, p.102-106, 2010.

VILELA, R. B.; RIBEIRO, A.; BATISTA, N. A. Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo: uma aplicação aos desafios do mestrado profissional em ensino na saúde. **Millenium**, v.2, n.11, p.29-36, 2020.

WORDCLOUDS. 2024. Disponível em: <https://www.wordclouds.com/>. Acesso em: 02 dez. 2025.