PERMANÊNCIA DA EMERGÊNCIA: RECORRÊNCIA DOS DECRETOS DE SECA E ESTIAGEM NO SERTÃO DE ALAGOAS ENTRE 2016 E 2025

Eduarda Pinheiro Barbosa da Silva[1];Alysson Matheus Pimentel de Morais[2]; Bianca Maria Lima Cruz Pereira[3]; Geraldo Arthur Teodozio Boia[4]; Silmayko Gomes da Silva[5]; Manoel Mariano Neto[6]

RESUMO – A escassez hídrica constitui um desafio recorrente no Semiárido brasileiro, especialmente no Sertão de Alagoas, onde a irregularidade pluviométrica compromete o abastecimento, as atividades produtivas e a gestão pública da água. Apesar da relevância do tema, ainda são limitadas as análises que investigam a distribuição temporal e espacial dos reconhecimentos oficiais de seca e estiagem em escala municipal. Este estudo teve como objetivo analisar os decretos oficiais de desastres hídricos nos 22 municípios do Sertão alagoano entre 2016 e 2025, com base nos registros do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD). Foram identificados 362 decretos, todos classificados como Situação de Emergência, sem registros de Estado de Calamidade Pública. Os resultados indicaram predomínio da estiagem, responsável por 86,7% das ocorrências, e elevada continuidade temporal dos reconhecimentos oficiais: 19 municípios permaneceram sob decreto em todos os anos analisados. A recorrência também se mostrou espacialmente disseminada, inclusive em áreas próximas às infraestruturas hídricas. Conclui-se que os decretos expressam não apenas a vulnerabilidade climática regional, mas também limitações de governança, distribuição e acesso à água, reforçando a necessidade de estratégias permanentes de planejamento e segurança hídrica.

ABSTRACT– Water scarcity is a recurring challenge in the Brazilian semi-arid region, particularly in the Sertão of Alagoas, where rainfall irregularity affects water supply, productive activities, and public water management. Despite the relevance of this issue, studies addressing the temporal and spatial distribution of official drought and dry-spell disaster declarations at the municipal scale remain limited. This study aims to analyze official hydrological disaster decrees in the 22 municipalities of the Sertão of Alagoas from 2016 to 2025, based on records from the Integrated Disaster Information System (S2iD). A total of 362 decrees were identified, all classified as Emergency Situations, with no records of Public Calamity. The results show a predominance of dry spells, accounting for 86.7% of the occurrences, and a high temporal continuity of official recognitions: 19 municipalities remained under decree in all years analyzed. Recurrence was also spatially widespread, including municipalities located near major water infrastructure. The findings indicate that these decrees reflect not only regional climatic vulnerability, but also limitations in water governance, distribution, and access, reinforcing the need for permanent planning strategies and water security policies.

Palavras-Chave – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres; Escassez hídrica; Segurança hídrica.

[1]) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, eduarda.silva@delmiro.ufal.br
[2]) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, alysson.morais@ctec.ufal.br
[3]) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, bianca.pereira@ceca.ufal.br
[4]) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, geraldo.arthur.boia@gmail.com
[5]) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, silmayko.silva@delmiro.ufal.br
[6]) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, manoel.mariano@ctec.ufal.br

INTRODUÇÃO

Embora frequentemente empregados como sinônimos, os termos estiagem e seca apresentam distinções conceituais relevantes. A estiagem corresponde à redução temporária das precipitações pluviométricas em relação aos padrões esperados para determinada região, geralmente associada ao atraso, irregularidade ou ausência de chuvas durante o período chuvoso (Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2024).

A seca, por sua vez, caracteriza-se como a intensificação da estiagem, sendo definida pela deficiência prolongada das precipitações e pela ocorrência de déficits hídricos capazes de provocar desequilíbrios meteorológicos, hidrológicos, agrícolas e socioeconômicos, com impactos sobre os ecossistemas e as atividades humanas (Bevacqua *et al.*, 2021a; Hao *et al.*, 2025; Li *et al.*, 2025).

O semiárido brasileiro caracteriza-se pela elevada variabilidade climática, configurando-se como uma das regiões mais vulneráveis à escassez hídrica no país (Bevacqua et al., 2021; Gonçalves et al., 2023). Nesse contexto, o Nordeste brasileiro destaca-se pela frequência de secas e estiagens, fenômenos que afetam diretamente o suprimento de água e as atividades socioeconômicas (Pontes Filho *et al.*, 2026).

No estado de Alagoas, essa vulnerabilidade manifesta-se de forma mais intensa no Sertão onde a irregularidade das chuvas compromete o balanço hídrico e afeta severamente as atividades produtivas, o abastecimento humano e o desenvolvimento local (Pereira *et al.*, 2012; São José *et al.*, 2022).

Diante desses eventos, as gestões municipais frequentemente recorrem aos decretos de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP). Esses registros são sistematizados no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), plataforma que, além de subsidiar o reconhecimento federal e a liberação de recursos emergenciais, constitui um importante instrumento para a análise da dinâmica espacial e temporal dos desastres no território nacional (Matos et al., 2025; Minervino e Duarte, 2016; Nina et al., 2021).

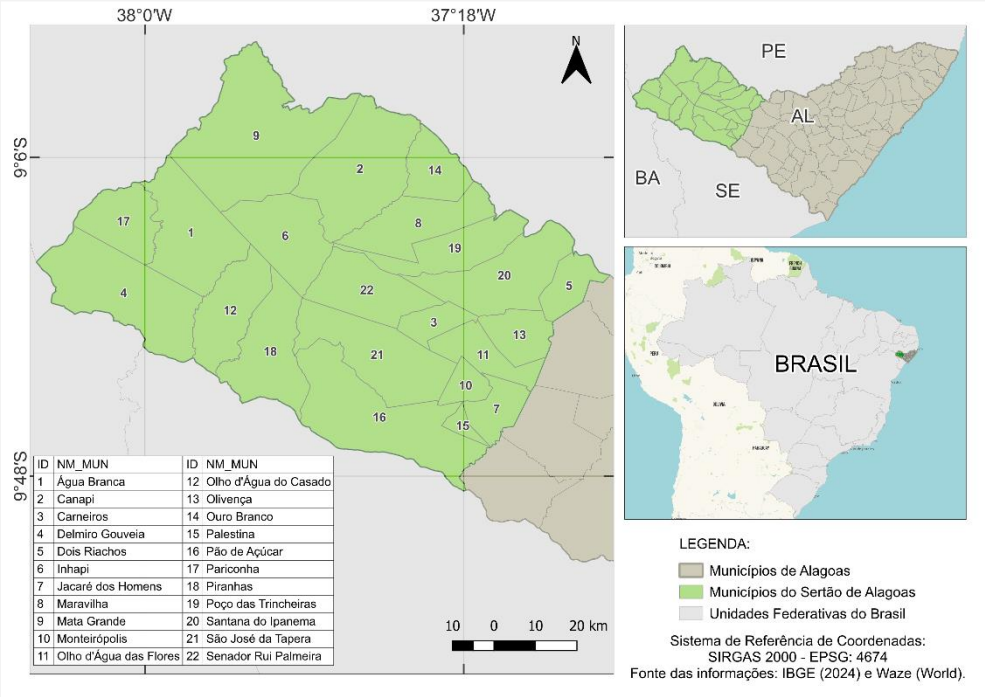
A recorrência dessas notificações pode ser compreendida não apenas como reflexo das condicionantes climáticas, mas também como um forte indicativo dos desafios enfrentados pelas administrações locais na gestão da escassez e na promoção da segurança hídrica. Apesar da relevância do tema, a literatura científica regional costuma priorizar análises estritamente climatológicas, sendo ainda escassos os estudos que investigam a distribuição espacial e temporal das respostas institucionais a esses desastres em escala municipal no Sertão de Alagoas, especialmente a partir de séries históricas recentes.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar a distribuição temporal e espacial dos decretos oficiais de seca e estiagem nos municípios do Sertão de Alagoas, entre 2016 e 2025. Para isso, são avaliadas a frequência, a recorrência e a distribuição territorial desses registros, buscando contribuir para o debate sobre governança hídrica, gestão de desastres e convivência semiaridez no país.

METODOLOGIA

Área de estudo

A área de estudo compreende o Sertão do estado de Alagoas (Figura 1), localizado na porção oeste do território alagoano e inserido integralmente no Semiárido brasileiro. A região abrange aproximadamente 8.628 km² e possui população estimada em 417.984 habitantes (IBGE, 2022). Limita-se ao sul com o Rio São Francisco e faz fronteira com os estados de Pernambuco, Sergipe e Bahia. Além disso, está inserida no Polígono das Secas, região reconhecida pela legislação brasileira como suscetível à ocorrência de períodos críticos de estiagem prolongada (MIN, 2005).



ID	NM_MUN	ID	NM_MUN
1	Água Branca	12	Olho d'Água do Casado
2	Canapi	13	Olivença
3	Carneiros	14	Ouro Branco
4	Delmiro Gouveia	15	Palestina
5	Dois Riachos	16	Pão de Açúcar
6	Inhapi	17	Pariconha
7	Jacaré dos Homens	18	Piranhas
8	Maravilha	19	Poço das Trincheiras
9	Mata Grande	20	Santana do Ipanema
10	Monteirópolis	21	São José da Tapera
11	Olho d'Água das Flores	22	Senador Rui Palmeira

Figura 1 - Mapa de localização do Sertão de Alagoas
Fonte: Elaborado pelos autores, 2026

O território é composto por 22 municípios distribuídos entre as Regiões de Planejamento do Alto Sertão e do Médio Sertão. O Alto Sertão compreende os municípios de Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas. O Médio Sertão é formado por Carneiros, Dois Riachos, Jacaré dos Homens, Maravilha, Monteirópolis, Olho d'Água das Flores, Olivença, Ouro Branco, Palestina, Pão de Açúcar, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, São José da Tapera e Senador Rui Palmeira (Alagoas, 2014).

Segundo a classificação climática de Köppen, predomina na região o clima BSh (semiárido quente), caracterizado por elevadas temperaturas e pela irregularidade espacial e temporal das precipitações. A cobertura vegetal é representada predominantemente pela Caatinga hipoxerófila, adaptada às condições de déficit hídrico características (Alvares *et al.*, 2013; SEMARH, 2009).

Procedimentos metodológicos

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos por meio do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), plataforma oficial do Governo Federal destinada ao registro e acompanhamento de desastres no território nacional. Foram selecionados todos os decretos reconhecidos de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) relacionados às tipologias estiagem (COBRADE 1.4.1.1.0) e seca (COBRADE 1.4.1.2.0), emitidos no estado de Alagoas entre os anos de 2016 e 2025. Posteriormente, os registros foram filtrados para os municípios pertencentes ao Sertão alagoano.

Os dados foram exportados para planilhas eletrônicas e processados no software Microsoft Excel®, onde foram realizadas as etapas de conferência, padronização, tabulação e sistematização das informações referentes ao município, tipologia do desastre, data do decreto e ano de ocorrência. O banco de dados resultante serviu de base para as análises temporal e espacial desenvolvidas na pesquisa.

A análise temporal consistiu na quantificação anual dos decretos e na avaliação da frequência das tipologias seca e estiagem ao longo da série histórica. A análise espacial foi desenvolvida no software QGIS 3.40.5, por meio da elaboração de mapas temáticos classificados pelo método de quebras naturais (Jenks).

Para avaliar a recorrência dos decretos e possibilitar a comparação entre as tipologias analisadas, foi calculado o Índice de Recorrência Anual (IRA), conforme a Equação 1:

$$IRA = \frac{N° \; bruto \; de \; decretos \; de \; um \; município}{Máximo \; possível \; de \; decretos \; (20)} \qquad (1)$$

O número máximo possível de decretos corresponde a 20 ocorrências no período analisado, considerando a emissão de até dois decretos anuais com vigência máxima de 180 dias (Brasil, 2022).

RESULTADOS

A análise do banco de dados do S2iD, entre 2016 e 2025, revelou elevada recorrência de desastres hídricos no Sertão de Alagoas, totalizando 362 decretos oficiais de desastres relacionados a seca e estiagem. Constatou-se a predominância absoluta de 100% de Situação de Emergência (SE) e ausência total (zero) de Estado de Calamidade Pública (ECP). Essa assimetria jurídica reflete a

natureza dos desastres de evolução lenta, como a seca e a estiagem, cujo impacto é silencioso e cumulativo (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2021).

A análise temporal evidenciou o predomínio dos eventos de estiagem, responsáveis por 314 registros (86,7%), enquanto os eventos classificados como seca corresponderam a 48 ocorrências (13,3%). Quanto à distribuição espacial, observou-se reduzida variação entre os municípios analisados. Mata Grande apresentou o maior número de registros (18), enquanto Pão de Açúcar, Palestina e Carneiros registraram os menores quantitativos, com 13, 14 e 15 ocorrências, respectivamente. Apesar dessas diferenças, a amplitude observada foi pequena, indicando que os impactos associados às secas e estiagens não se concentram em localidades específicas, mas configuram uma condição recorrente e amplamente disseminada no Sertão alagoano, afetando de forma semelhante a maior parte dos municípios analisados.

A evolução cronológica apresentada na Figura 2 evidencia que os maiores picos de decretos foram registrados em 2016 (42), 2017 (43), 2021 (44), 2023 (43) e 2024 (43).

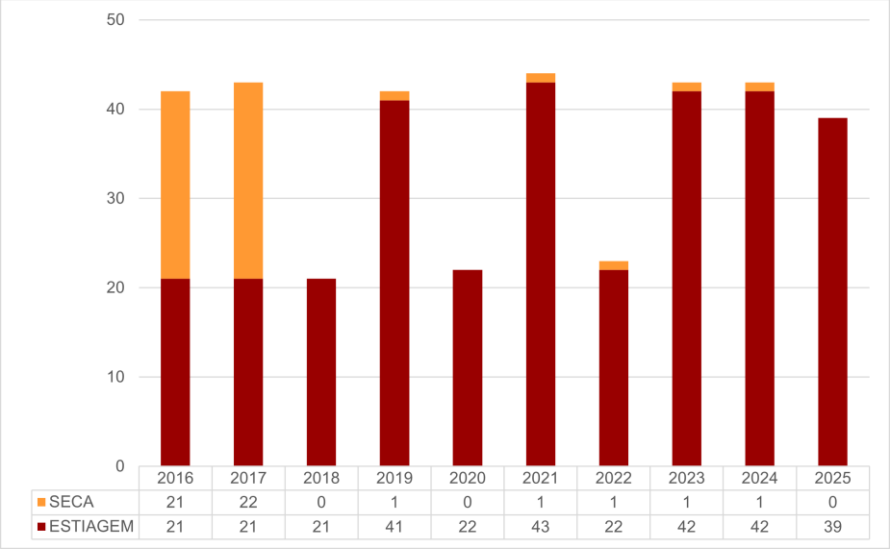


Figura 2 - Distribuição anual dos decretos de seca e estiagem no Sertão de Alagoas (2016–2025)
Fonte: Elaborado pelos autores, 2026

Os volumes expressivos observados no biênio 2016–2017 configuram os reflexos e efeitos prolongados da severa seca plurianual iniciada em 2012, considerada uma das piores do século no Nordeste (ANA, 2024; Freitas *et al.*, 2023). Por outro lado, a retomada dos patamares elevados em 2023 e 2024 pode estar associado a influência do fenômeno meteorológico *El Niño* recente sobre as condições pluviométricas da região, deprimindo os índices de precipitação (Rosa Azambuja, Da *et al.*, 2025; Sousa Santos, de *et al.*, 2023). Nota-se que, a partir de 2018, há uma inversão metodológica nas notificações oficiais, marcada pela predominância absoluta dos decretos classificados sob a tipologia de estiagem.

Nesse cenário, a ocorrência de dois decretos de estiagem para um mesmo município no mesmo ano indica a renovação da SE. Considerando a regulamentação vigente para o reconhecimento federal de desastres, cujo prazo de vigência é de até 180 dias, essa prática permite a manutenção do reconhecimento oficial da emergência durante todo o ano civil, de forma ininterrompida. Esse comportamento sugere que a SE tem sido utilizada de forma recorrente como instrumento de gestão dos impactos associados à escassez hídrica.

A análise comparativa do IRA na Figura 3 evidencia diferenças marcantes entre os padrões espaciais de estiagem (Figura 2A) e seca (Figura 2B) no Sertão de Alagoas. Para a estiagem, todos os municípios do Sertão de Alagoas enquadraram-se na classe de alta recorrência (0,50–0,80), indicando que permaneceram sob reconhecimento oficial desse desastre por mais de 50% do período analisado.

Em contrapartida, a seca apresentou baixa recorrência na maior parte da região, com predominância da classe 0,00–0,20. Esse padrão é interrompido por dois enclaves territoriais na classe intermediária (0,20 a 0,50): Pariconha (ID 17) e Monteirópolis (ID 10), que registraram 4 decretos brutos, o dobro da média regional.

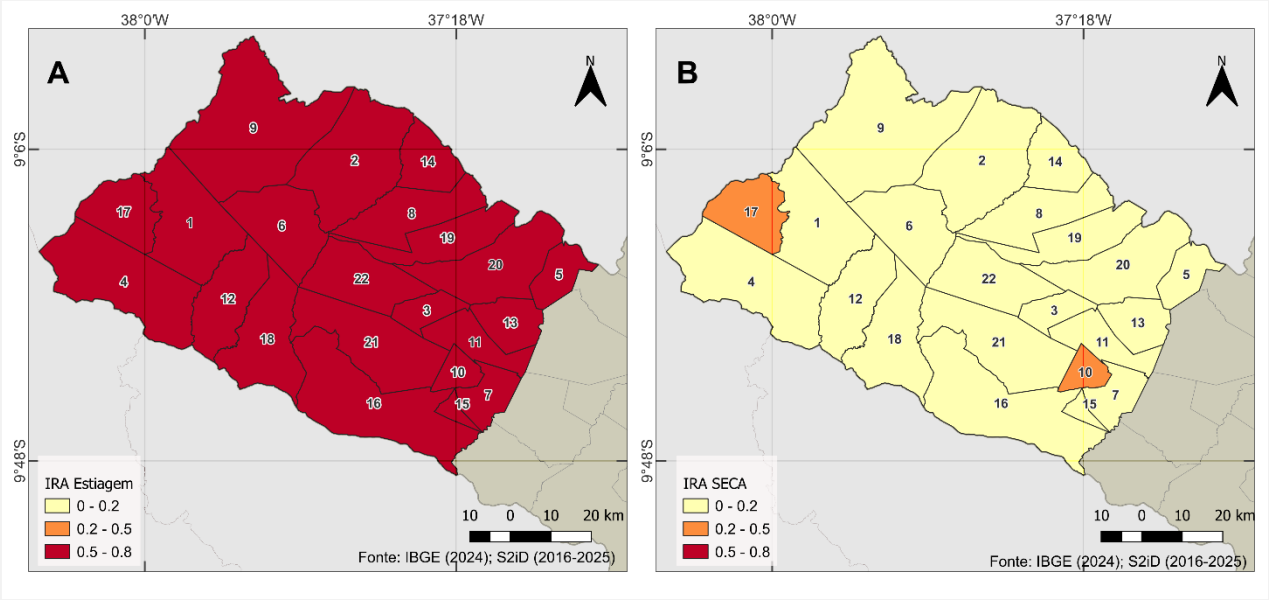


Figura 3 - Índice de Recorrência Anual (IRA) para as tipologias de Estiagem (A) e Seca (B) nos municípios do Sertão de Alagoas (2016–2025)
Fonte: Elaborado pelos autores, 2026

A ocorrência de índices mais elevados nesses municípios, inclusive em comparação com municípios vizinhos, sugere que a recorrência dos decretos não está associada exclusivamente às condições climáticas, refletindo também fatores relacionados à infraestrutura hídrica, ao acesso à água e à capacidade local de enfrentamento dos períodos de escassez (Marengo *et al.*, 2020).

Em contraste, Pão de Açúcar (ID 16) apresentou os menores índices de recorrência, especialmente para seca, condição que pode estar associada à maior disponibilidade hídrica proporcionada pela proximidade com o Rio São Francisco.

Situação distinta foi observada nos municípios inseridos na área de influência do Canal do Sertão Alagoano. Embora atravessados pela principal obra de infraestrutura hídrica da região, municípios como Inhapi (ID 6), Canapi (ID 2) e Senador Rui Palmeira (ID 22) apresentaram os maiores índices de recorrência para estiagem. Esse resultado reforça que, no Sertão de Alagoas, a proximidade física com os recursos hídricos não garante, necessariamente, segurança hídrica (Empinotti *et al*., 2019). Fatores relacionados à distribuição da água e à efetividade da gestão dos recursos hídricos influenciam a capacidade dos municípios de reduzir sua dependência recorrente dos decretos de emergência.

A Figura 4 apresenta a recorrência dos decretos de desastres hídricos no Sertão de Alagoas, expressa pelo número de anos civis em que cada município permaneceu sob reconhecimento oficial de desastre, independentemente da tipologia registrada.

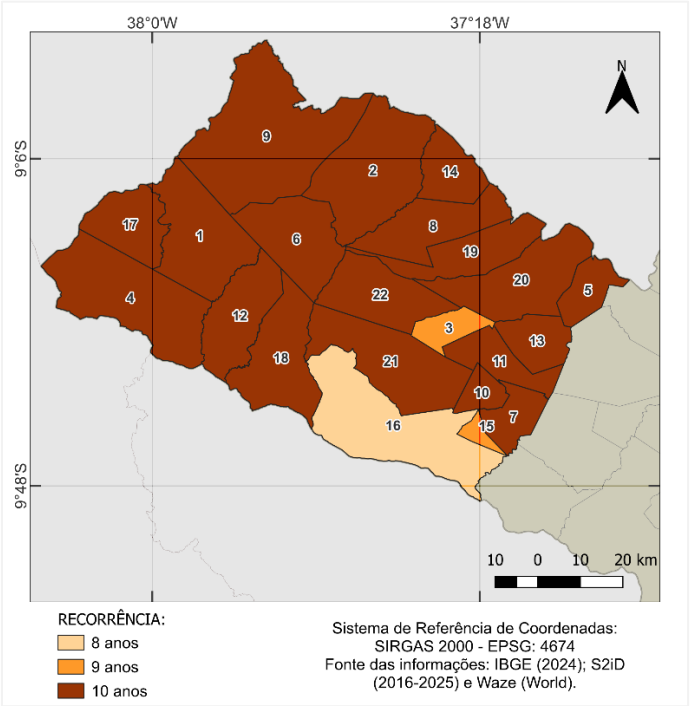


Figura 4 - Distribuição espacial da continuidade temporal de desastres hídricos com base no número de anos civis com decretos ativos no Sertão de Alagoas (2016–2025).
Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Observa-se uma elevada homogeneidade espacial, com predominância da classe máxima de recorrência. Dos 22 municípios analisados, 19 (86,4%) permaneceram sob reconhecimento oficial de desastre em todos os anos da série histórica. Apenas Carneiros (ID 3) e Palestina (ID 15) registraram

recorrência de nove anos, enquanto Pão de Açúcar (ID 16) apresentou o menor valor, com um total de oito anos.

Os resultados demonstram que os decretos de desastres hídricos estiveram presentes durante praticamente toda a década em todos os municípios analisados. Mesmo as localidades com menor recorrência permaneceram sob reconhecimento oficial por pelo menos oito dos dez anos avaliados, evidenciando a persistência das condições de escassez hídrica na região.

A elevada recorrência observada sugere que os decretos de emergência ultrapassam a condição de instrumento excepcional e passam a constituir um mecanismo recorrente de gestão da escassez hídrica no Sertão alagoano. Considerando que 86,4% dos municípios permaneceram sob reconhecimento oficial de desastre durante todos os anos do período analisado, observa-se um cenário de permanência da emergência, no qual a excepcionalidade prevista para esse instrumento tende a se tornar uma condição contínua de gestão pública (Campos, 2015).

Esse padrão reforça a necessidade de discutir a efetividade das políticas de convivência com o Semiárido e das estratégias de governança hídrica implementadas na região. A permanência dos decretos ao longo de toda a década sugere que as medidas emergenciais, embora fundamentais para o enfrentamento imediato dos impactos da escassez, não têm sido suficientes para reduzir de forma significativa a dependência dos municípios desse instrumento.

CONCLUSÃO

A análise dos decretos de seca e estiagem no Sertão de Alagoas entre 2016 e 2025 evidenciou a escassez hídrica como condição recorrente na região. Foram identificados 362 decretos oficiais, todos classificados como Situação de Emergência, sem registros de Estado de Calamidade Pública.

Os resultados indicaram predomínio da estiagem e elevada continuidade temporal dos reconhecimentos oficiais, com 19 dos 22 municípios sob decreto em todos os anos analisados. Esse padrão sugere que a emergência hídrica deixou de ser pontual e passou a integrar de forma recorrente a gestão pública da escassez.

Conclui-se que a recorrência dos decretos expressa não apenas a vulnerabilidade climática do Sertão alagoano, mas também limitações na gestão territorial da escassez hídrica. Nesse sentido, torna-se necessário fortalecer estratégias permanentes de planejamento, infraestrutura e governança da água, de modo a reduzir a dependência dos municípios em relação aos decretos de emergência.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL).

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Decreto nº 30.157, de 29 de janeiro de 2014. Dispõe sobre a regionalização do planejamento do estado de Alagoas. Diário Oficial do Estado de Alagoas, Maceió, 30 jan. 2014.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G. (2013). *"Köppen's climate classification map for Brazil"*. Meteorologische Zeitschrift 22(6), pp. 711–728.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. (2024). *Monitor de Secas do Brasil.* Disponível em: https://monitordesecas.ana.gov.br/mapa?mes=4&ano=2024. Acesso em: 4 jun. 2026.

BEVACQUA, A. G.; CHAFFE, P. L. B.; CHAGAS, V. B. P.; AGHAKOUCHAK, A. (2021). *"Spatial and temporal patterns of propagation from meteorological to hydrological droughts in Brazil"*. Journal of Hydrology 603, 126902.

BRASIL. (2022). Portaria MDR nº 260, de 2 de fevereiro de 2022. Estabelece procedimentos e critérios para a declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública pelos Municípios, Estados e Distrito Federal e para o reconhecimento federal. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional.

CAMPOS, J. N. B. (2015). *"Paradigms and public policies on drought in Northeast Brazil: a historical perspective"*. Environmental Management 55(5), pp. 1052–1063.

EMPINOTTI, V. L.; BUDDS, J.; AVERSA, M. (2019*). "Governance and water security: the role of the water institutional framework in the 2013–15 water crisis in São Paulo, Brazil"*. Geoforum 98, pp. 46–54.

FREITAS, A. W. Q.; WITT, R. R.; VEIGA, A. B. G. (2023). *"The health burden of natural and technological disasters in Brazil from 2013 to 2021"*. Cadernos de Saúde Pública 39(4).

GONÇALVES, S. T. N.; VASCONCELOS JÚNIOR, F. C.; SILVEIRA, C. S.; COSTA, J. M. F.; MARCOS JÚNIOR, A. D. (2023). *"Avaliação de índices de seca no monitoramento hidrológico de reservatórios estratégicos do Ceará, Brasil"*. Revista Brasileira de Meteorologia 38.

HAO, Z.; ZHANG, X.; PANG, Y.; LV, B.; SINGH, V. P. (2025*). "Spatial-temporal monitoring of compound droughts over global land areas"*. Environmental Modelling & Software 189, 106463.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2026). Alagoas. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/al/. Acesso em: 3 jun. 2026.

LI, J.; CHEN, L.; ZHANG, G.; LIU, H.; HU, H.; XU, M.; GUO, X.; MENG, Z.; DONG, Z. (2025). *"Identification and characterization of long-term meteorological drought events in the Yellow River Basin"*. Ecological Informatics 86, 102992.

MARENGO, J. A. et al. (2020). *"Assessing drought in the drylands of northeast Brazil under regional warming exceeding 4 °C"*. Natural Hazards 103(2), pp. 2589–2611.

MATOS, R. P.; SANTOS, S. H. A.; OLIVEIRA, F. T.; CUNHA, D. A.; PORTELA, A. M. (2025). *"A implementação do S2ID na gestão de desastres: avanços e desafios da Defesa Civil em Parintins-AM"*. Revista Políticas Públicas & Cidades 14(9), e2456.

MINERVINO, A. C.; DUARTE, E. C. (2016). *"Danos materiais causados à saúde pública e à sociedade decorrentes de inundações e enxurradas no Brasil, 2010–2014: dados originados dos sistemas de informação global e nacional"*. Ciência & Saúde Coletiva 21(3), pp. 685–694.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. (2026). "*Entenda a diferença entre os tipos de desastres naturais e tecnológicos registrados no Brasil".* Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/ultimas-noticias/entenda-a-diferenca-entre-os-tipos-de-desastres-naturais-e-tecnologicos-registrados-no-brasil. Acesso em: 23 maio 2026.

MIN - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. (2005). *Relatório final do Grupo de Trabalho Interministerial para redelimitação do semiárido nordestino e do Polígono das Secas*. Brasília: Ministério da Integração Nacional.

NINA, A. S.; ALMEIDA, O. T.; LOBO, I. D. (2021). *"Banco de dados sobre desastres naturais no Brasil: uma análise comparativa entre o EM-DAT e o S2ID"*. Cadernos de Estudos Sociais 36(1).

PEREIRA, E. R. R.; FREITAS, J. C.; ANDRADE, A. R. S.; MACEDO, L. A.; SILVA NETO, M. F. (2012). *"Variabilidade do número de dias de chuva no estado de Alagoas".* Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias 5(1), pp. 7–26.

PONTES FILHO, J. D.; SOUZA FILHO, F. A.; ESTÁCIO, A. B. S.; STUDART, T. M. C.; MARTINS, E. S. P. R. (2026). *"The dynamics of spatio-temporal droughts in Northeast Brazil"*. Hydrology and Earth System Sciences 30(8), pp. 2473–2491.

ROSA AZAMBUJA, R.; FRAZÃO TEIXEIRA, A.; BERNARDO RODRIGUES CAVALCANTE, N.; TARTARO PEREIRA, F.; MATIUSSI RAMALHO, G.; LANAI RIBEIRO TORRES, F. (2025). *"Análise dos impactos do fenômeno El Niño Oscilação Sul ciclo 2023/2024 no cenário hidrológico e consumo no SIN"*. Revista Brasileira de Energia 30(3).

SÃO JOSÉ, R. V.; COLTRI, P. P.; GRECO, R.; SOUZA, I. S.; SOUZA, A. P. (2022). *"Hazard (seca) no semiárido da Bahia: vulnerabilidades e riscos climáticos"*. Revista Brasileira de Geografia Física 15(4), pp. 1978–1993.

SEMARH - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. (2009). *Mapa climático do estado de Alagoas*. Disponível em: https://perh.semarh.al.gov.br/mapas/climatico/climatico.htm. Acesso em: 3 jun. 2026.

SOUSA SANTOS, J. et al. (2023*). "Effects of extreme phases of El Niño–Southern Oscillation on rainfall extremes in Alagoas, Brazil"*. International Journal of Climatology 43(16), pp. 7700–7721.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. (2021). GAR Special Report on Drought 2021. Geneva: UNDRR.