

## XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

### **AVALIAÇÃO INTEGRADA DOS IMPACTOS DA SECA: ESTUDO DE CASO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORURIPE, ALAGOAS - BRASIL**

*José Hamilton Nunes dos Santos Júnior<sup>1</sup>; Alysson Matheus Pimentel de Moraes<sup>2</sup>; Matheus Henrique Olímpio dos Santos<sup>3</sup>; Nathalia Sarmento Cardoso<sup>4</sup>; Jefferson Santos da Costa<sup>5</sup>; Wesley Douglas Oliveira Silva<sup>6</sup> & Manoel Mariano Neto<sup>7</sup>*

**Abstract:** This study aimed to identify the impacts of drought and integrate them into a cumulative system in the Coruripe River Basin (CRB), in Alagoas. The research was based on the selection of representative variables — records of emergency situations and public calamity states, reduction in cattle herds, cultivated areas, Gross Domestic Product (GDP) and water consumption — which were spatialized, analyzed individually, normalized and integrated, constituting the Cumulative Impact Index (CII). It was found that municipalities located in the interior, especially those closest to the Sertão Alagoano, are the most affected by the effects of drought, due to limited water availability and lower economic capacity. Because the CRB encompasses distinct climatic and socioeconomic gradients, it proved to be a strategic territory for analyzing the effects of droughts in semiarid regions. The study reinforces the importance of public policies aimed at the adaptive and proactive management of water resources in the face of climate change.

**Resumo:** Este estudo teve por objetivo identificar os impactos da seca e integrá-los em um sistema cumulativo na Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe (BHRC), em Alagoas. A pesquisa partiu da seleção de variáveis representativas — registros de situação de emergência e estado de calamidade pública, redução de rebanhos bovinos, áreas cultivadas, PIB e consumo de água — que foram espacializadas, analisadas individualmente, normalizadas e integradas, constituindo o Índice de Impactos Cumulativos (IIC). Constatou-se que os municípios situados no interior, especialmente os mais próximos ao Sertão Alagoano, são os mais afetados pelos efeitos da seca, em razão da limitada disponibilidade hídrica e da menor capacidade econômica. A BHRC, por abranger gradientes climáticos e socioeconômicos distintos, demonstrou-se um território estratégico para a análise dos efeitos das secas em regiões semiáridas. O estudo reforça a importância de políticas públicas voltadas à gestão adaptativa e proativa dos recursos hídricos frente às mudanças climáticas.

**Palavras-Chave** – Desastres naturais; mudanças climáticas; recursos hídricos.

### **INTRODUÇÃO**

O semiárido brasileiro, uma região caracterizada pela escassez de água e pela forte vulnerabilidade às variações climáticas, enfrenta desafios crescentes diante da intensificação das secas, um fenômeno que tem se agravado devido às mudanças climáticas globais. Estudos recentes

1 ) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, AL, Brasil, e-mail: jose.nunes@ctec.ufal.br

2 ) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, AL, Brasil, e-mail: alysson.moraes@ctec.ufal.br

3 ) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, AL, Brasil, e-mail: matheus.olimpio@ctec.ufal.br

4 ) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, AL, Brasil, e-mail: nathalia.cardoso@ctec.ufal.br

5 ) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, AL, Brasil, e-mail: jeff.tmbjj@gmail.com

6 ) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, AL, Brasil, e-mail: wesley.silva@ceca.ufal.br

7 ) Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, AL, Brasil, e-mail: manoel.mariano@ctec.ufal.br

revelam que esses eventos de seca têm se tornado mais frequentes e severos, comprometendo a disponibilidade hídrica e a qualidade de vida das populações locais, especialmente nas áreas mais afetadas (Santos et al., 2023).

A transição do paradigma de combate à seca para o de convivência com esse fenômeno representa uma mudança de grande relevância nas políticas públicas brasileiras. O novo enfoque é essencial para lidar com os desafios impostos pela recorrência das secas e pelas mudanças climáticas globais. Marengo et al. (2017) destacam que a frequência e intensidade das secas no semiárido brasileiro aumentaram, em função das mudanças climáticas globais e da variabilidade climática natural da região.

A avaliação dos impactos das secas exige o uso de indicadores que integrem aspectos ambientais, sociais e econômicos, oferecendo uma visão abrangente dos efeitos das secas, de modo a subsidiar a formulação de políticas públicas e tomadas de decisões mais eficientes e direcionadas. Nesse sentido, a criação de índices compostos tem se mostrado uma abordagem eficaz para mensurar e espacializar os impactos das secas (Wang et al., 2021; Karimi et al., 2022). Ao encontro dessas questões, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), desempenham um papel crucial na análise espacial dos dados, facilitando a identificação das áreas mais vulneráveis e a formulação de estratégias mais adequadas para mitigar os impactos (Rezende et al., 2017).

Em uma escala mais ampla, as secas representam um problema global com impactos econômicos, sociais e ambientais consideráveis. No Brasil, o Nordeste é uma das regiões mais afetadas, com consequências devastadoras para a agricultura, a pecuária e as comunidades locais. Entre 2012 e 2017, o Nordeste enfrentou uma das secas mais severas de sua história, resultando em enormes perdas econômicas e acentuando as desigualdades sociais (Marengo et al., 2017).

As bacias hidrográficas se apresentam como unidades fundamentais para a gestão integrada dos recursos hídricos, pois englobam tanto os processos naturais quanto os impactos causados pela ação antrópica sobre o ciclo hidrológico (Tucci, 2001). Logo, a Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe (BHRC), que se estende do sertão ao litoral do estado de Alagoas e abrange diferentes zonas climáticas, se configura como uma região favorável para a compreensão dos impactos das secas.

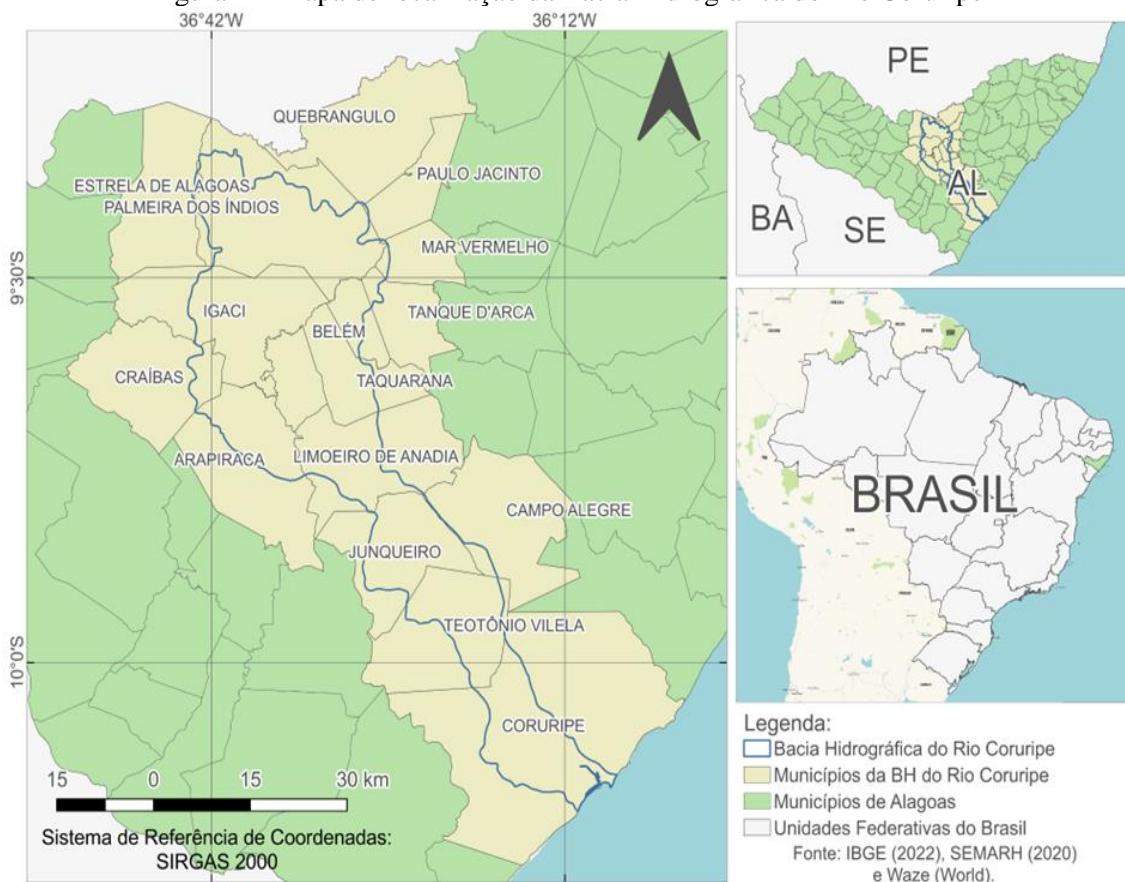
Assim, este estudo teve por objetivo identificar os impactos da seca na BHRC e integrá-los em um sistema cumulativo. Para tanto, fez-se necessário mensurar os situação de emergência e estado de calamidade pública por seca e estiagem nos municípios situados na bacia; quantificar as ocorrências de redução de consumo de água; analisar as variações no PIB e as perdas agropecuária na região.

## METODOLOGIA

### Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe (BHRC) localiza-se no estado de Alagoas, abrange uma área de aproximadamente 1.694,32 km<sup>2</sup> (Figura 01). Essa bacia compreende, total ou parcialmente, os territórios dos municípios de Arapiraca, Belém, Campo Alegre, Coité do Noia, Coruripe, Craibas, Estrela de Alagoas, Igaci, Junqueiro, Limoeiro de Anadia, Mar Vermelho, Palmeira dos Índios, Paulo Jacinto, Quebrangulo, Tanque D'Arca, Taquarana e Teotônio Vilela.

Figura 1 – Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe



Conforme dados do Censo Demográfico de 2022, a população total desses municípios é estimada em 588.462 habitantes (IBGE, 2022a). Ao se considerar os aspectos econômicos, observa-se que as principais culturas agrícolas cultivadas na região são a cana-de-açúcar, mandioca e banana (IBGE, 2023).

A região abriga duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs): a RPPN Gulandim, criada em 2001, sob jurisdição federal, localizada em Teotônio Vilela; e a RPPN Madeiras, instituída em 2012, sob jurisdição estadual, situada no município de Junqueiro (Alagoas, 2014; ICMBio, 2022).

### Procedimentos metodológicos

Para compreender os impactos das secas na BHRC, foi realizada uma pesquisa bibliográfica fundamentada em literatura nacional e internacional. Esse levantamento permitiu identificar os indicadores mais adequados para mensurar os efeitos dos impactos das secas na região (Quadro 01). Com as variáveis definidas, procedeu-se com a coleta de dados secundários junto às instituições oficiais, com destaque para o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Nacional (MIDR).

Quadro 1 - Variáveis utilizadas para análise dos impactos causados pelos eventos de seca.

Variável	Descrição	Fonte
Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (EPC)	Somatórios dos reconhecimentos de SE e EPC.	MIDR (2024)

Rebanhos municipais (Bovinos)	Somatório do número de anos em que houve redução dos rebanhos municipais em relação ao ano anterior.	IBGE (2022b)
Área plantada (lavouras temporárias)	Somatório do número de anos em que houve redução na área plantada em relação ao ano anterior.	IBGE (2022c)
Consumo de água	Somatório do número de anos em que houve redução nos consumos de água.	ANA (2019)
PIB	Somatório do número de anos em que houve redução do PIB municipal	IBGE (2021)

O recorte temporal adotado compreendeu o período de 2010 a 2020, contemplando a última grande seca que atingiu o Nordeste brasileiro — considerada uma das mais intensas das últimas décadas, tanto em duração quanto em abrangência territorial (Brito et al., 2021).

Posteriormente, realizou-se a etapa de normalização, de modo que dados de diferentes fontes e unidades de medida foram adequados a uma escala comum, que variou de 0 a 1, para que pudessem ser utilizados na composição do índice. Neste estudo, todas as variáveis apresentavam relação direta com o fenômeno da seca, o que possibilitou aplicar a Equação 01.

$$Imax = \frac{Indicador - Valor\ Mínimo}{Valor\ Máximo - Valor\ Mínimo} \quad (01)$$

Onde,

Imax - Valor normalizado para o indicador a ser maximizado;

Vmáximo - Valor máximo do indicador;

Vmínimo - Valor mínimo do indicador.

Após a normalização, os valores dos indicadores foram combinados através de uma média aritmética para calcular o Índice de Impactos Cumulativos (IIC), conforme descrito na Equação 02.

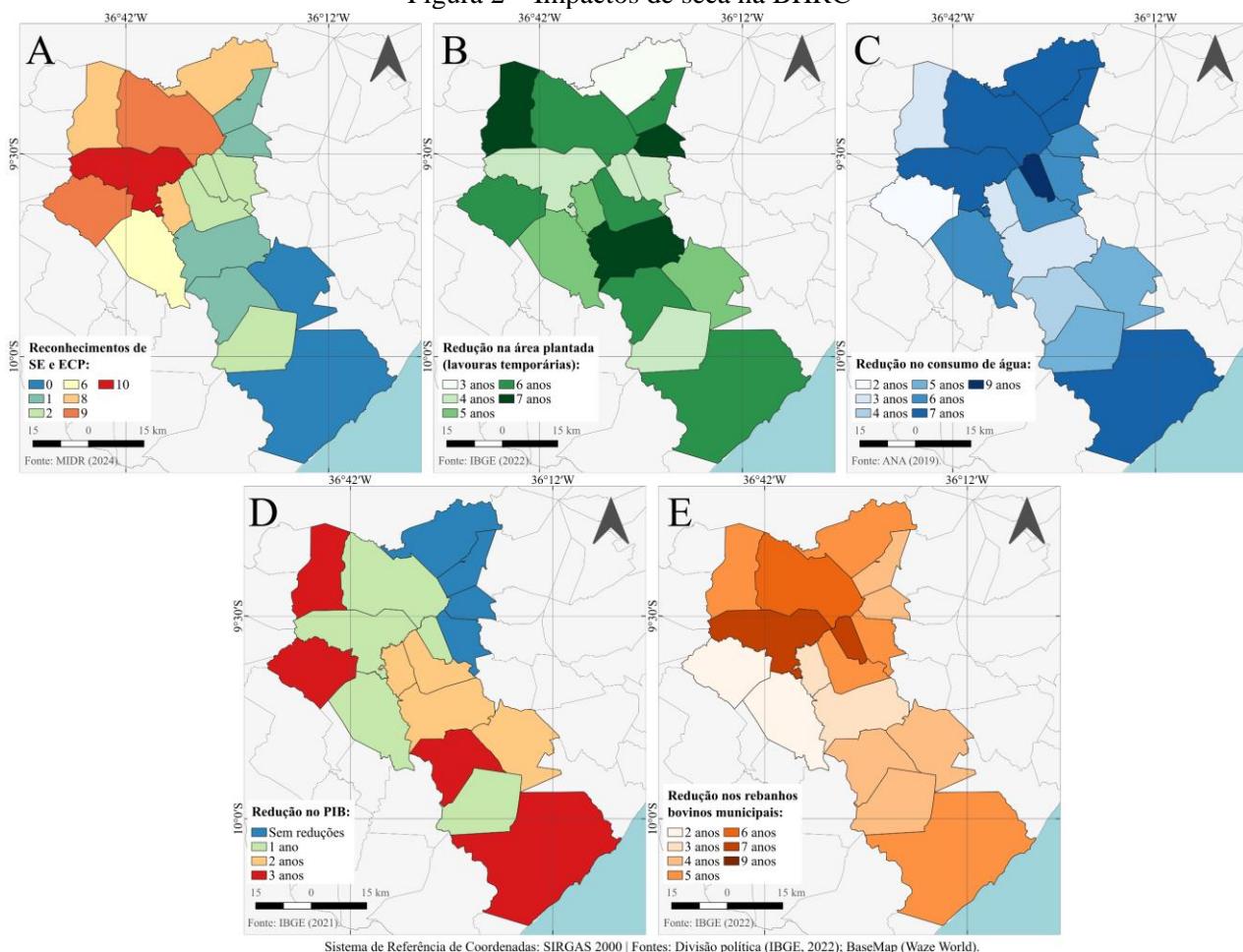
$$IIC = \frac{SE + LavTemp + CA + PIB + RB}{5} \quad (02)$$

Por fim, utilizou-se o Software QGIS versão 3.34 para espacializar as informações, o que permitiu a visualização geográfica dos indicadores, facilitando a análise dos impactos da seca na BHRC.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram consideradas cinco dimensões principais: (A) o reconhecimento de Situações de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) em decorrência de eventos de seca e estiagem; (B) quantidade de anos com redução nas áreas destinadas a lavouras temporárias; (C) quantidade de anos com diminuição no consumo de água; (D) quantidade de anos com redução no Produto Interno Bruto (PIB); e (E) quantidade de anos com redução no efetivo de rebanho bovino (Figura 2).

Figura 2 – Impactos de seca na BHRC



Entre 2010 e 2020, dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) do MIDR (2024) indicam que quase todos os municípios da BHRC, com exceção de Coruripe e Campo Alegre, declararam situação de emergência ou estado de calamidade pública, em decorrência de secas e estiagens. Igaci foi o município mais afetado, com dez registros, seguido por Craíbas e Palmeira dos Índios, com nove ocorrências. Coité do Nóia, Quebrangulo e Estrela de Alagoas contabilizaram oito declarações cada, evidenciando a severidade da crise hídrica (Figura 2a).

A decretação de SE ou ECP, em decorrência das secas e estiagens, acarreta custos elevados aos municípios, que precisam mobilizar recursos para ações imediatas, como o abastecimento emergencial de água e assistência à população. Além disso, esses decretos geralmente ampliam a demanda por indenizações de seguros, sobretudo no setor agrícola. Esses encargos financeiros comprometem os orçamentos locais e dificultam a adoção de medidas estruturais de longo prazo. Segundo Yang et al. (2023), tais custos representam um entrave significativo ao desenvolvimento sustentável em contextos de alta vulnerabilidade socioambiental.

A escassez hídrica refletida nesses decretos teve impactos diretos na atividade agrícola da região, particularmente nas áreas plantadas de lavouras temporárias. Dados do IBGE (2022c) revelam que Estrela de Alagoas, Limoeiro de Anadia e Mar Vermelho figuraram entre os municípios mais impactados, apresentando redução na área plantada em sete dos dez anos analisados (Figura 2b). Essa retração está diretamente relacionada à indisponibilidade de água, comprometendo a produção agrícola e agravando os efeitos socioeconômicos da seca. Diante disso, conforme evidenciado por

Yang et al. (2023), a diminuição das colheitas pode afetar o fornecimento de alimentos, pressionando os preços e enfraquecendo as economias locais.

Além da agricultura, a redução no consumo de água destacou-se como um indicador relevante dos efeitos da seca. Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2019), Belém registrou o maior número de anos com redução no consumo — nove no total. Outros municípios, como Coruripe, Igaci, Paulo Jacinto, Palmeira dos Índios e Quebrangulo, apresentaram sete anos consecutivos de retração no consumo hídrico, o que demonstra a persistência e gravidade da escassez (Figura 2c). Esse cenário compromete não apenas a produção agrícola, mas também o abastecimento humano e o funcionamento das atividades econômicas locais.

Embora os impactos sobre o Produto Interno Bruto (PIB) tenham sido relativamente menos intensos, municípios como Craibas, Coruripe, Estrela de Alagoas e Junqueiro mostraram perdas econômicas mais acentuadas (Figura 2d). Contudo, a redução nos rebanhos bovinos despontou como um dos efeitos mais expressivos da seca. Belém e Igaci foram os municípios mais afetados nesse aspecto, o que reforça a vulnerabilidade da agropecuária regional frente à escassez de água (Figura 2e). A diminuição dos rebanhos reflete a sobreposição de impactos negativos — redução das áreas cultivadas e restrições hídricas, resultando em um cenário crítico para a sustentabilidade do setor rural. Além disso, a seca compromete os sistemas de abastecimento urbano, gerando restrições que afetam empresas e a população (Abdelghani et al., 2021).

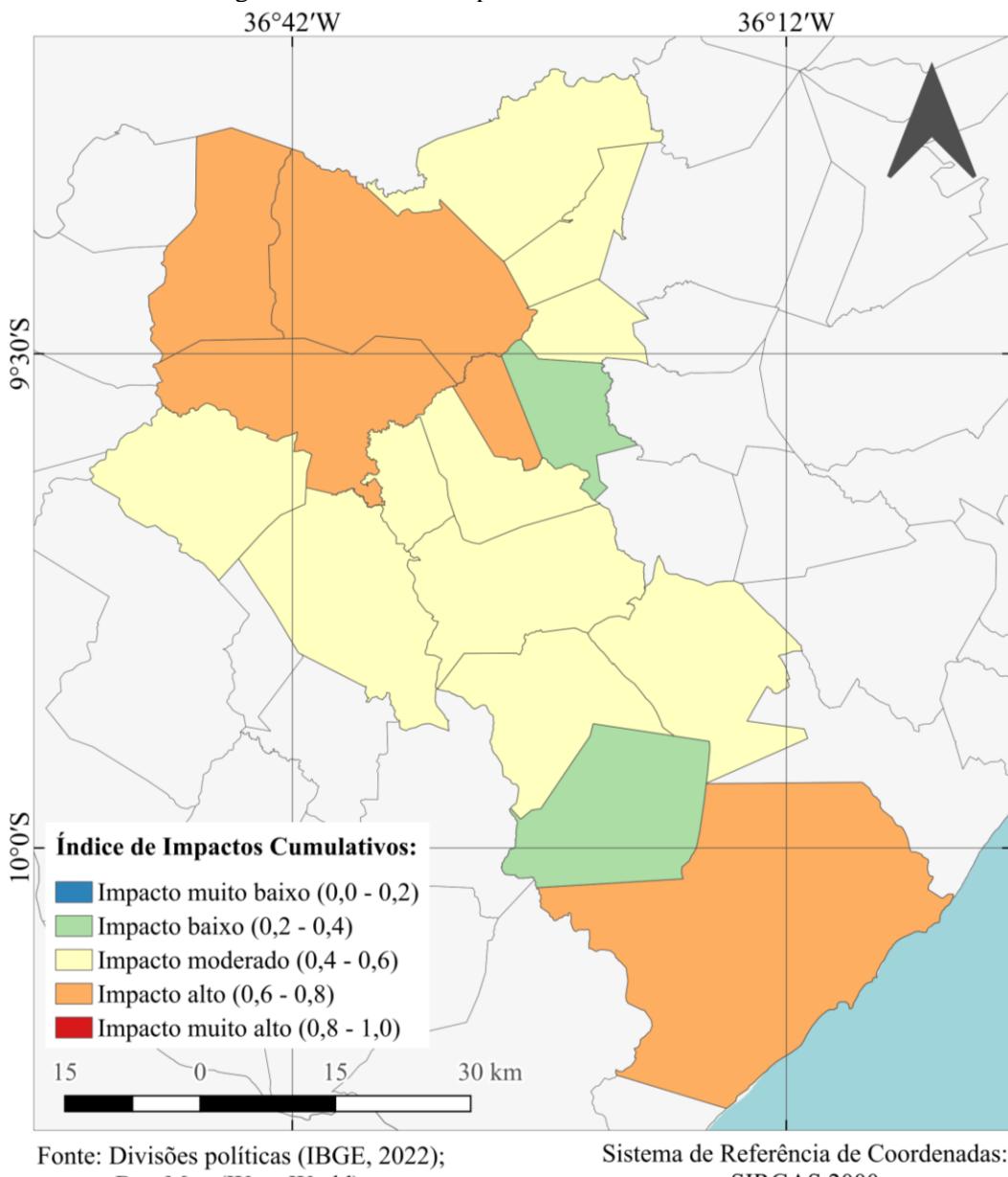
De acordo com Cai et al. (2024), a seca tem efeitos abrangentes sobre as atividades socioeconômicas, afetando de forma significativa a estabilidade econômica geral da região. Esses impactos evidenciam a necessidade de políticas integradas que considerem a gestão eficiente dos recursos hídricos, a diversificação produtiva e o fortalecimento da resiliência frente às mudanças climáticas.

Diante disso, a análise das variáveis revela disparidades significativas entre os municípios da BHRC, evidenciando diferentes níveis de impactos causados pela seca. Os resultados iniciais indicam que os impactos não são uniformemente distribuídos no território da bacia, estando associados a fatores estruturais, socioeconômicos e climáticos locais. Em um contexto local, conforme Paredes-Trejo et al. (2023), Alagoas apresenta a menor extensão de terras degradadas segundo os métodos RESTREND e RUE. Ainda assim, os efeitos recorrentes da seca continuam a acelerar a degradação do solo, comprometendo a produtividade agrícola e ampliando os riscos à segurança alimentar das comunidades locais.

Conforme evidenciado por Nascimento et al. (2018), a seca em Alagoas potencializa os processos de desertificação, manifestando-se de forma particularmente acentuada na produção de culturas fundamentais, como a palma forrageira. Essa dinâmica compromete a sustentabilidade das atividades agrícolas e agrava as condições socioeconômicas das comunidades afetadas. Tais constatações corroboram a pertinência das variáveis apresentadas na Figura 2, reforçando sua relevância para a avaliação dos efeitos da seca na BHRC.

A Figura 3 apresenta a espacialização do Índice de Impactos Cumulativos (IIC). O mapa resultante permite uma análise integrada da intensidade dos impactos da seca sobre os municípios da BHRC, de modo a facilitar a identificação das áreas prioritárias para intervenção, contribuindo para um planejamento territorial mais eficiente e baseado em evidências.

Figura 3 – Índice de Impactos Cumulativos na BHRC



Pode-se observar diferentes níveis de impacto diante dos eventos de estiagem, refletindo as condições sociais, econômicas e ambientais de cada município que integra a BHRC. Vale enfatizar que nenhum dos municípios analisados foi classificado nas categorias de impacto muito baixo ou impacto muito alto.

No grupo de impacto baixo, encontram-se apenas os municípios de Teotônio Vilela e Tanque D'Arca. A presença reduzida de decretos de SE e ECP, combinada a desempenhos medianos e equilibrados nos demais indicadores, contribuiu para uma situação menos crítica frente às secas. Embora esses municípios não apresentem níveis elevados de infraestrutura ou produtividade, tampouco registraram agravamentos severos, o que sugere certa estabilidade e resiliência.

A maior parte dos municípios da bacia foi classificada como de impacto moderado, incluindo Arapiraca, Campo Alegre, Coité do Nônia, Craibas, Junqueiro, Limoeiro de Anadia, Mar Vermelho, Paulo Jacinto, Quebrangulo e Taquarana. Esse grupo é marcado por um padrão intermediário de

vulnerabilidade. Em muitos casos, houve ocorrência de decretos de SE e ECP e perdas importantes em pelo menos uma ou duas variáveis, especialmente aquelas ligadas à produção agropecuária e ao abastecimento hídrico.

Por outro lado, esses efeitos foram, em parte, compensados por um desempenho mais positivo em variáveis econômicas ou estruturais, o que impediu que o impacto atingisse níveis mais elevados. Municípios como Junqueiro e Campo Alegre, por exemplo, apresentaram resultados mistos, combinando boas performances em alguns aspectos e fragilidades em outros, o que justifica sua posição intermediária. Essa classificação indica que, embora esses municípios não estejam entre os mais afetados, sua situação ainda exige atenção, principalmente no que diz respeito à adoção de estratégias proativas e de convivência com a seca, para evitar a intensificação dos impactos no futuro.

Já os municípios de Belém, Coruripe, Estrela de Alagoas, Igaci e Palmeira dos Índios compõem a categoria de impacto alto, caracterizando as áreas mais sensíveis da bacia. Esses territórios se destacaram por registrar múltiplos indicadores negativos, como frequência elevada de decretos de SE e ECP, perdas agropecuárias expressivas e desempenho econômico mais limitado.

A situação de Coruripe merece destaque, pois apesar de estar localizado em uma região litorânea — teoricamente favorecida pela maior disponibilidade hídrica —, apresentou alto impacto. Isso reforça que fatores geográficos não são suficientes para garantir resiliência se não houver uma infraestrutura eficaz e uma gestão adequada dos recursos hídricos. Os altos níveis de impacto observados nesses municípios evidenciam a fragilidade das estruturas locais frente às secas e apontam para a urgência de intervenções estruturais e políticas públicas direcionadas.

De forma geral, os resultados do IIC revelam um padrão espacial de aumento da vulnerabilidade em direção ao interior da bacia, embora com exceções notáveis. Esse gradiente expressa desigualdades históricas no acesso à infraestrutura, nos investimentos em desenvolvimento local e na capacidade institucional de resposta a crises ambientais. Os municípios classificados como de alto impacto devem ser prioritários na formulação de políticas públicas, especialmente aquelas voltadas à ampliação da segurança hídrica, à diversificação das atividades econômicas e ao fortalecimento da governança local.

Apesar da gravidade dos efeitos associados à seca, há evidências de que é possível mitigar seus impactos por meio de práticas sustentáveis e de gestão proativa. Como apontam Maia et al. (2014), o uso eficiente dos recursos naturais e o planejamento integrado são caminhos viáveis para aumentar a resiliência dos territórios. Da mesma forma, Shang et al. (2023) destacam que os impactos das estiagens vão além da agricultura, afetando a saúde, a segurança alimentar e a estabilidade socioeconômica das populações. Nesse sentido, o IIC se consolida como uma ferramenta estratégica para compreender a distribuição dos impactos.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que os efeitos das secas na região da Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe (BHRC) são profundos, com impactos distintos conforme as condições socioeconômicas, geográficas e climáticas dos municípios. A análise dos dados e a construção do IIC permitiram identificar as áreas mais vulneráveis e as mais resilientes frente a esse fenômeno. A metodologia aplicada evidenciou uma clara divisão entre os municípios, sendo que, de forma geral, os territórios do interior da bacia e os mais distantes da costa são mais suscetíveis aos efeitos adversos da seca.

Surpreendentemente, o município de Coruripe, situado na região litorânea, teve uma classificação de alto impacto, o que reforça a ideia de que fatores geográficos, isoladamente, não garantem resiliência. A falta de uma infraestrutura hídrica eficiente e a gestão inadequada dos recursos naturais contribuem significativamente para a vulnerabilidade dessas regiões.

Evidenciou-se um gradiente claro de vulnerabilidade crescente do litoral para o interior da bacia, refletindo desigualdades estruturais que ampliam os efeitos das secas em áreas economicamente mais dependentes da agropecuária e com menor capacidade adaptativa. Esse padrão mostra que, embora o fenômeno da seca seja climático, seus impactos são profundamente mediados por fatores socioeconômicos e territoriais.

Nesse contexto, o estudo reforça a importância de políticas públicas diferenciadas, com foco nas áreas mais vulneráveis. Estratégias de adaptação climática, investimentos em infraestrutura hídrica, diversificação produtiva e fortalecimento da resiliência local são elementos necessários para mitigar os efeitos das secas futuras.

A integração de múltiplas variáveis socioeconômicas com o uso de geotecnologias demonstrou ser uma abordagem eficaz para orientar ações territoriais mais equitativas. Este trabalho contribui para a compreensão dos impactos da seca nas escalas municipal e de bacia hidrográfica, destacando a importância de abordagens interdisciplinares voltadas à gestão dos recursos naturais em contextos de mudança climática.

## REFERÊNCIAS

- ALAGOAS. Instituto do Meio Ambiente. (2014). “*Relação das RPPN Estaduais*”. Disponível em: <https://www2.ima.al.gov.br/reserva-particular-do-patrimonio-natural-rppn/relacao-das-rppn-estaduais/>. Acesso em: 03 abr. 2023.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. (2019). “*Monitor de secas do Brasil: Categorias de Seca - Tabela de Impactos e Coleta de Evidências*”.
- BRITO, Y. M. A.; RUFINO, I. A. A.; BRAGA, C. F. C.; MULLIGAN, K. (2021). “*The Brazilian drought monitoring in a multi-annual perspective*”. Environmental Monitoring and Assessment, v. 193, n. 1, p. 1-14.
- CAI, C.; WU, C.; WANG, J.; WANG, H.; WANG, R.; FU, L.; WEN, J. (2024). “*The Main Impact Factors for the Propagation from Meteorological Drought to Socio-Economic Drought from the Perspective of a Small Area, Based on a Practical Survey*”. Water. 16(10):1426.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2021). “*Produto Interno Bruto - PIB 2021: Resultados*”. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 12 ago. 2024.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2022a). “*Censo Demográfico: Resultados preliminares*”. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 12 ago. 2024.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2022b). “*Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho*”. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939>. Acesso em: 12 ago. 2024.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2022c). “*Produção agrícola municipal*”. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 12 ago. 2024.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2023). “*Produção Agropecuária – Alagoas*”. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/al>. Acesso em: 12 ago. 2024.

- ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. (2018). “Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN: Reserva Gulandim”. Disponível em: <https://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/291/>. Acesso em: 03 abr. 2023
- KARIMI, M.; SHAHEDI, K.; RAZIEI, T.; MIRYAGHOUBZADEH, M. (2022). “Meteorological and agricultural drought monitoring in Southwest of Iran using a remote sensing-based combined drought index”. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, v. 36, n. 11, p. 3707-3724.
- KHELILI, A.; BOUHATA, R.; ANOUNE, N. (2022). “*Urban Dynamic and Environmental Stakes Monitoring Socioeconomic Drought, Google Earth Engine Approach: The Case of Bordj Bou Arreridj City*”. *International Journal of Innovative Studies in Sociology and Humanities*, [s. l.], v. 7, n. 12, pp. 140–159.
- MAIA, R.; VIVAS, E. B. F.; SERRALHEIRO, R. P.; CARVALHO, M. (2015). “*Socioeconomic Evaluation of Drought Effects. Main Principles and Application to Guadiana and Algarve Case Studies*”. *Water Resources Management*, [S. l.], v. 29, n. 2, pp. 575–588.
- MARENGO, J.A.; TORRES, R.R.; ALVES, L.M. (2017). “Drought in Northeast Brazil—past, present, and future”. *Theor Appl Climatol* 129, 1189–1200.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO NACIONAL. (2024). “*Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID). Situações de emergência e estado de calamidade pública no Brasil entre 2010 e 2020*”. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>. Acesso em: 12 ago. 2024.
- NASCIMENTO, S. P. G.; SILVA, J. M.; SANTOS, E. O.; SILVA, P. V. M. D.; SANTOS, J. R. U.; SANTOS, T. M. C. (2018). “*Impactos ambientais da produção vegetal no processo de desertificação do semiárido alagoano: o caso de Ouro Branco-AL*”. 16, pp. 31–35.
- PAREDES-TREJO, F.; BARBOSA, H. A.; DALDEGAN, G. A.; TEICH, I.; GARCÍA, C. L.; KUMAR, T. V. L.; BURITI, C. O. (2023). “*Impact of Drought on Land Productivity and Degradation in the Brazilian Semiarid Region*”. *Land*, 12(5), 954.
- REZENDE, P. S.; MARQUES, D. V.; OLIVEIRA, L. A. “Construção de modelo no Qgis e utilização do método de processo analítico hierárquico - AHP para mapeamento de riscos à inundação na área urbana de Paracatu – MG”. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 18, n. 61, pp. 01–18, 2017.
- SANTOS, Y. C. dos; PESSOA, Z. S.; CARVALHO, E. F.; DIAS, E. M. S.; TEIXEIRA, R. L. P. (2023). “Enfrentamento aos riscos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro: a adaptação climática como uma nova agenda governamental”. *Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, pp. 46–66.
- SHANG, L. (2024). “*SocialDrought: A Social and News Media Driven Dataset and Analytical Platform Towards Understanding Societal Impact of Drought*”. [s. l.].
- TUCCI, C. E. M. (2001). Gestão da água no Brasil. Porto Alegre: UFRGS Editora.
- WANG, Jin-liang; YU, Yuan-he. (2021). “Comprehensive drought monitoring in Yunnan Province, China using multisource remote sensing data”. *Journal of Mountain Science*, v. 18, n. 6, pp. 1537-1549.
- YANG, X.; LIAO, X.; DI, D.; SHI, W. (2023). “*A Review of Drought Disturbance on Socioeconomic Development*”. *Water*, 15(22), 3912.