

## XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

### **RESILIÊNCIA E CAPACIDADE ADAPTATIVA À OCORRÊNCIA DE SECAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORURIPE, ALAGOAS - BRASIL**

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

**Abstract:** Climate change has been causing significant changes in precipitation patterns, intensifying the occurrence of extreme events such as droughts. In this scenario, the analysis of resilience and adaptive capacity becomes essential to understand the vulnerability of the most exposed regions. This study aimed to evaluate the adaptive capacity and resilience of the municipalities that make up the Coruripe River Basin (CRB) to drought events. The variables used for this purpose were the literacy rate; the FIRJAN Municipal Development Index; the existence of contingency plans; technical assistance agreements; mitigation actions; and water losses. The data were normalized and integrated to compose the resilience and adaptive capacity index (RAI). The results indicated that variables related to prevention and planning were decisive in the classification of the municipalities, highlighting the need to strengthen public policies aimed at anticipating risks and reducing impacts in locations with lower RAI performance.

**Resumo:** As mudanças climáticas vêm provocando alterações significativas nos padrões de precipitação, intensificando a ocorrência de eventos extremos como as secas. Nesse cenário, a análise da resiliência e da capacidade adaptativa se torna essencial para compreender a vulnerabilidade das regiões mais expostas. Este trabalho teve por objetivo avaliar a capacidade de adaptação e de resiliência dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe (BHRC) aos eventos de secas. As variáveis utilizadas para essa finalidade foram a taxa de alfabetização; o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal; a existência de planos de contingência; convênios para assistência técnica; ações de mitigação e perdas de água. Os dados foram normalizados e integrados para compor o índice de resiliência e capacidade adaptativa (IRC). Os resultados indicaram que variáveis relacionadas à prevenção e planejamento foram determinantes na classificação dos municípios, evidenciando a necessidade de fortalecer políticas públicas voltadas à antecipação de riscos e à redução dos impactos em localidades com menor desempenho no IRC.

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

### **INTRODUÇÃO**

A seca é um fenômeno natural caracterizado pela ausência prolongada de precipitação em uma determinada região, podendo ocorrer em praticamente todos os tipos de clima (Gonçalves et al., 2021). Trata-se de uma condição transitória que compromete a capacidade de um território suprir suas demandas socioambientais (Santos et al., 2021). Atualmente, a frequência e intensidade têm sido

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

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

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

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

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

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

agravadas pelas mudanças climáticas, que alteram os padrões esperados de temperatura e chuvas (Santos et al., 2019).

Entre as principais consequências da seca destacam-se a fome, a desnutrição, a pobreza e o êxodo rural (São José et al., 2022). Em 2023, aproximadamente 30% dos municípios brasileiros enfrentaram ao menos um mês sob condições de seca severa, extrema ou excepcional (MCTI, 2024). Em Alagoas, 37 municípios decretaram Situação de Emergência (SE) em decorrência da seca apenas no ano de 2013 (CNM, 2013).

As secas podem ser classificadas em quatro categorias inter-relacionadas: meteorológica, hidrológica, agrícola e socioeconômica. Segundo Fontão et al. (2022) seca meteorológica ocorre quando há precipitação inferior à média esperada, geralmente vinculada à irregularidade das chuvas. A seca hidrológica está associada à redução dos níveis de água em mananciais e aquíferos, enquanto a agrícola se manifesta na escassez de umidade no solo para atender às demandas das plantações. Já a seca socioeconômica se verifica quando os recursos hídricos disponíveis são insuficientes para atendimento às necessidades básicas da população e às atividades produtivas, resultando em desequilíbrios sociais e econômicos.

A compreensão dos efeitos da seca requer a análise da vulnerabilidade dos territórios e populações, levando em consideração fatores biofísicos, sociais e econômicos que condicionam sua exposição e sensibilidade aos impactos. Dada a complexidade envolvida, recorre-se a indicadores e índices como ferramentas essenciais para sintetizar informações e orientar ações estratégicas (Santos et al., 2019). A vulnerabilidade, nesse contexto, refere-se ao grau em que uma localidade pode ser afetada por eventos climáticos, sendo a capacidade adaptativa uma de suas principais dimensões.

A capacidade adaptativa é entendida como a aptidão de um sistema para se preparar, ajustar e responder a eventos extremos como secas prolongadas (Carvalho et al., 2023). Trata-se de um processo dinâmico e contínuo, influenciado por fatores institucionais, sociais, econômicos e políticos que podem tanto limitar quanto potencializar as ações de adaptação (Calado et al., 2021). Regiões com maior capacidade adaptativa tendem a apresentar níveis mais elevados de resiliência, ou seja, maior habilidade de resistir, absorver e se recuperar dos efeitos adversos (Carvalho et al., 2023; Cabral et al., 2019).

Diante desse cenário, este estudo se volta à Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe (BHRC), localizada na região central do estado de Alagoas, abrangendo 17 municípios (Alagoas, 2022). A região apresenta um gradiente ambiental e socioeconômico diversificado, o que a torna estratégica para a análise das capacidades adaptativa e de resiliência frente aos eventos de seca.

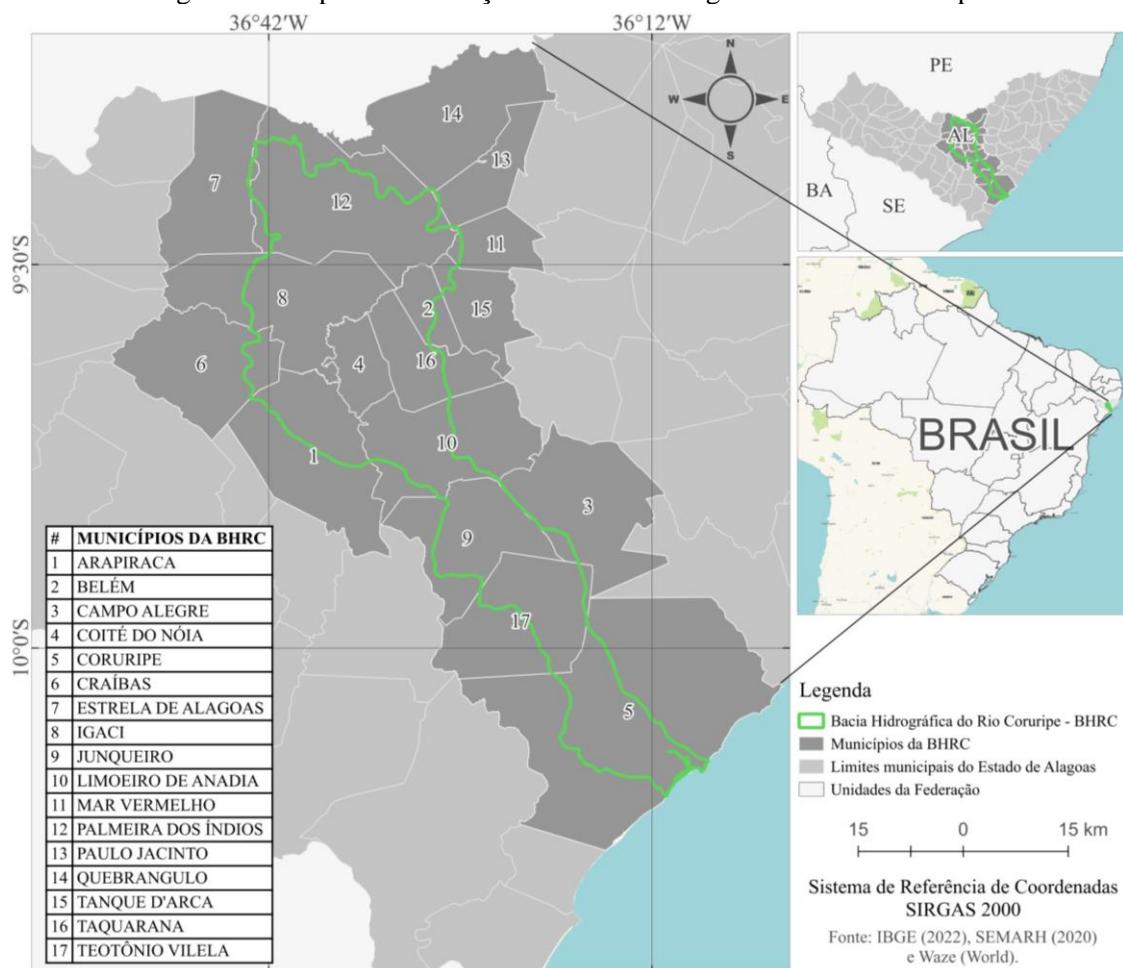
O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de adaptação e a resiliência dos municípios inseridos na BHRC aos eventos de secas. Para isso, foram identificadas variáveis representativas, definidas com base em fontes oficiais e na literatura. Posteriormente, foi proposto um modelo matemático para integração das informações, de modo a fornecer subsídios técnicos ao planejamento e à gestão territorial voltados para a adaptação às mudanças climáticas em nível local.

## METODOLOGIA

### Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe (BHRC) está situada na região central do estado de Alagoas (Figura 1), abrangendo uma área de 1.694,32 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 588.462 habitantes (SEMARH, 2020; IBGE, 2022a).

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



O território da bacia comprehende total ou parcialmente 17 municípios: Arapiraca, Belém, Campo Alegre, Coité do Noia, Coruripe, Craíbas, Estrela de Alagoas, Igaci, Junqueiro, Limoeiro de Anadia, Mar Vermelho, Palmeira dos Índios, Paulo Jacinto, Quebrangulo, Tanque D'Arca, Taquarana e Teotônio Vilela (Alagoas, 2022).

A bacia possui expressiva importância econômica para o Estado de Alagoas, destacando-se pela predominância da agroindústria sucroalcooleira, que ocupa grande parte de sua área e constitui o principal setor gerador de emprego e renda na região. Além da canavicultura, a bacia apresenta uma estrutura produtiva diversificada, com cultivos em larga escala de milho, feijão, fumo e coco. Essa heterogeneidade econômica demanda uma gestão estratégica dos recursos hídricos, considerando seu papel essencial na manutenção da produtividade agrícola e na sustentabilidade das atividades econômicas (Carvalho, 2006).

## Procedimentos metodológicos

A definição das variáveis utilizadas no estudo foi orientada por uma revisão bibliográfica nacional e internacional, que abordou conceitos-chave como mudanças climáticas, seca, capacidade adaptativa e resiliência. Essa etapa priorizou publicações recentes, especialmente artigos científicos e documentos oficiais, acessados principalmente via a base Scopus pelo Portal de Periódicos da Capes. As variáveis selecionadas, resultantes dessa análise, estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Variáveis utilizadas composição do Índice de Resiliência e Capacidade Adaptativa (IRC).

Variável/Indicador	Descrição	Fonte
Taxa de alfabetização	Percentual da população alfabetizada, indicador de capital humano.	IBGE (2022b)
Planos de contingência e/ou prevenção de secas	Existência de planejamento municipal frente a eventos de seca.	IBGE (2020a)
Convênios para assistência técnica	Acordos firmados para apoio técnico no enfrentamento à seca.	IBGE (2020b)
Ações para evitar ou minimizar os impactos da seca	Estratégias já implementadas para mitigação de efeitos das secas.	IBGE (2020c)
Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)	Avaliação do desenvolvimento dos municípios com base em saúde, educação e emprego.	FIRJAN (2023)
Perdas de água	Taxa de perdas nos sistemas hídricos. Calculado a partir da diferença entre os somatórios das retiradas e consumos, para o ano de 2020.	ANA (2022)

Devido às diferentes unidades de medida das variáveis envolvidas, foi necessário realizar a normalização dos dados, a fim de viabilizar a construção do Índice de Resiliência e Capacidade Adaptativa (IRC) e assegurar a compatibilidade entre as escalas, restringindo sua variação ao intervalo de 0 a 1. Para isso, as variáveis “ações para evitar ou minimizar os impactos da seca” e “convênios para assistência técnica” foram normalizadas conforme a Equação 1. Já a variável referente às “perdas de água”, por apresentar relação inversamente proporcional à capacidade adaptativa, foi normalizada utilizando a Equação 2.

$$Inorm = \frac{(I - V_{min})}{V_{máx} - V_{min}} \quad (01)$$

$$Inorm = 1 - \frac{(I - V_{min})}{V_{máx} - V_{min}} \quad (02)$$

Onde,

*Inorm* - Valor normalizado para o indicador;

*I* - Valor do indicador a ser normalizado;

*Vmáx* - Valor máximo do indicador;

*Vmin* - Valor mínimo do indicador.

O “IFDM”, por sua vez, já atende naturalmente ao critério de normalização; e a “taxa de alfabetização” foi convertida para valores decimais. Para a variável “planos de contingência”, foi atribuído o valor 0 aos municípios que não apresentavam esses indicadores e 1 àqueles que os possuíam. Após essa etapa, calculou-se a média aritmética simples para mensurar o grau de resiliência e capacidade adaptativa frente aos eventos de seca, conforme a Equação 3.

$$IRC = \frac{(A+B+C+D+E+F)}{6} \quad (03)$$

Onde,

*A* - Taxa de alfabetização;

*B* - Planos de contingência;

C - Convênios para assistência técnica;

D - Ações para minimizar os impactos da seca;

E - IFDM (Índice Firjan de desenvolvimento municipal);

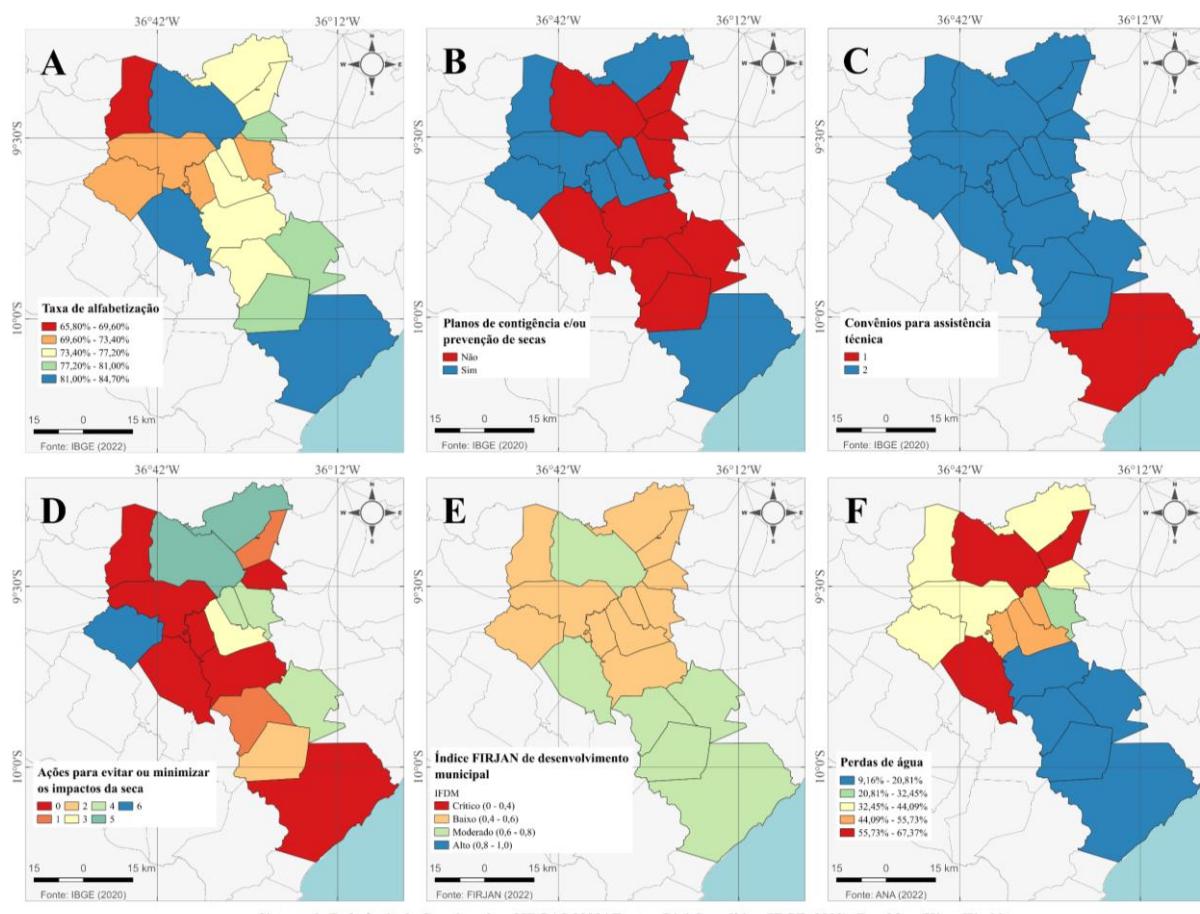
F - Perdas de água.

O tratamento matemático das variáveis foi realizado no Microsoft Excel 365. Posteriormente, as informações foram analisadas espacialmente por meio do software QGIS versão 3.34.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 2 apresenta a espacialização dos indicadores para mensuração da resiliência e capacidade adaptativa nos municípios pertencentes à BHRC.

Figura 2 – Indicadores para resiliência e capacidade adaptativa



A análise da taxa de alfabetização nos municípios da BHRC (Figura 2a) mostra que 12 cidades apresentam percentuais entre 73,40% e 84,70%. Esse cenário sugere que a maioria da população da região tem acesso à leitura e escrita, o que favorece a disseminação de informações essenciais para ações de prevenção e adaptação às secas.

Em contrapartida, cinco municípios — Estrela de Alagoas, Tanque D'Arca, Craíbas, Igaci e Coité do Noia — apresentaram os menores índices de alfabetização, variando de 65,80% a 73,40%, o que evidencia a necessidade de estratégias voltadas à ampliação do acesso à educação como

estratégia para o fortalecimento da resiliência. Arapiraca se destacou com o maior índice de alfabetização entre os municípios analisados.

De acordo com dados do Censo Demográfico (IBGE, 2022b), a taxa média de alfabetização no Brasil entre pessoas com 15 anos ou mais de idade foi de 93%. Esse índice nacional, significativamente superior à média observada nos municípios da BHRC evidencia uma defasagem educacional regional.

Conforme evidenciado na Figura 2b, 9 dos 17 municípios localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe, cerca de 53%, não possuem instrumentos formais de planejamento e gestão de riscos, como planos de contingência ou de prevenção de secas. Essa lacuna representa um fator limitante à capacidade adaptativa das localidades frente a eventos extremos. A elaboração e implementação desses planos são fundamentais para o fortalecimento institucional e organizacional dos municípios, funcionando como ferramenta estratégica para antecipação, resposta e recuperação diante das crises climáticas (Carvalho, 2023).

No que se refere aos convênios para assistência técnica (Figura 2c), estes abrangem parcerias com instituições públicas, privadas ou mistas voltadas ao apoio das atividades agropecuárias, por meio de serviços de assistência técnica, extensão rural ou áreas correlatas (IBGE, 2020b). A análise dos dados evidencia que 16 dos 17 municípios da BHRC possuem convênios tanto com instituições que prestam apoio técnico às atividades agropecuárias quanto com instituições públicas.

O município de Coruripe apresenta uma situação diferenciada, possuindo apenas convênio com instituições que oferecem apoio técnico geral, sem a formalização de parcerias com instituições públicas. Essa limitação pode representar uma fragilidade na rede de suporte institucional ao setor agropecuário local, impactando negativamente a eficiência e a abrangência das ações de desenvolvimento rural no município.

A maior parte dos municípios da BHRC ainda carece de estratégias efetivas para prevenção e mitigação dos impactos da seca (Figura 2d). Em contraste, algumas localidades se destacam positivamente. Palmeira dos Índios apresentou ampla adoção de medidas, incluindo construção de cisternas, açudes e poços, além de ações como distribuição regular de água por carros-pipa e práticas sustentáveis no uso dos recursos naturais. Quebrangulo também obteve bom desempenho, com ações como construção de cisternas e poços, revegetação e distribuição de água em períodos de estiagem (IBGE, 2020c).

Craíbas foi o município com maior número de iniciativas implementadas, abrangendo desde a construção de múltiplas estruturas hídricas até incentivos à agricultura adaptada e uso de energias renováveis (IBGE, 2020c). Esses resultados evidenciam que a implementação de ações concretas fortalece significativamente a capacidade adaptativa dos territórios, reduzindo vulnerabilidades e promovendo maior resiliência frente aos eventos de escassez hídrica (Carvalho et al., 2023).

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) é uma ferramenta amplamente reconhecida para avaliar o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros, considerando três dimensões fundamentais: Emprego e Renda, Educação e Saúde. Seus resultados são classificados em quatro categorias: Crítico (0 a 0,4), Baixo (0,4 a 0,6), Moderado (0,6 a 0,8) e Alto (0,8 a 1) (FIRJAN, 2023).

Na BHRC, os valores variaram de 0,43 em Craíbas — o menor da região — a 0,72 em Coruripe, o mais elevado. A análise revela que 64% dos municípios analisados foram classificados na categoria “baixo”, o que aponta para deficiências significativas nas condições de emprego, educação e saúde, refletindo uma limitação no desenvolvimento socioeconômico local (Figura 2e).

O IFDM é amplamente referenciado na literatura científica como uma importante variável para avaliar a capacidade adaptativa de territórios (Calado, 2021; São José et. al, 2022; Santos et al., 2019; Santos et al., 2021), uma vez que seus componentes exercem influência direta na redução das

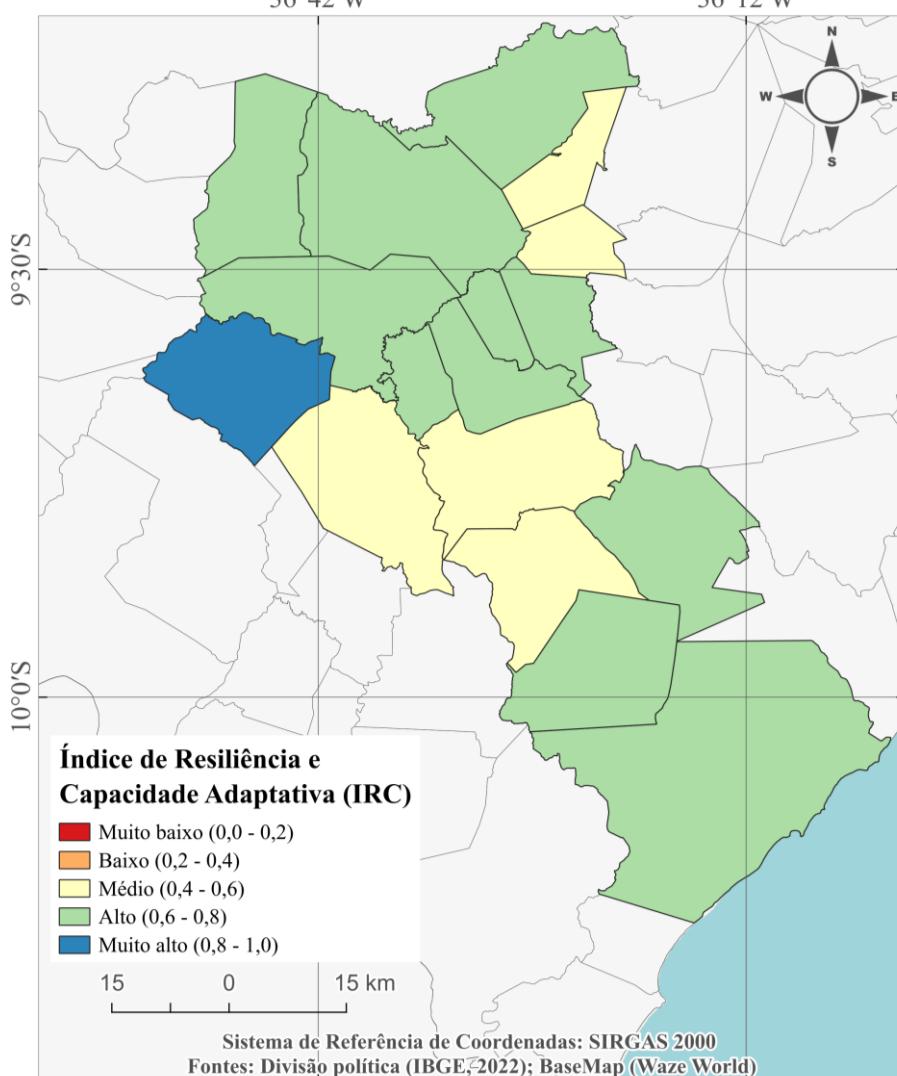
vulnerabilidades sociais e na promoção de respostas mais eficazes aos eventos extremos, como as secas.

No que se refere às perdas de água (Figura 2f), observa-se uma distribuição espacial heterogênea entre os municípios da BHRC. As menores taxas de perda concentram-se, em sua maioria, na porção centro-sul da bacia, com destaque para Coruripe, Campo Alegre e Junqueiro, evidenciando maior eficiência na gestão dos recursos hídricos — fator que contribui positivamente para a capacidade adaptativa dessas localidades. Em contraste, os municípios localizados no centro-norte da bacia, como Arapiraca, Palmeira dos Índios e Paulo Jacinto, apresentaram as maiores perdas.

A proximidade geográfica entre municípios com desempenhos semelhantes sugere a influência de condicionantes regionais ou estruturais nos padrões de perda, reforçando a importância de ações integradas e políticas públicas coordenadas voltadas à mitigação do desperdício e ao fortalecimento da resiliência hídrica em escala regional.

Diante do que foi exposto e com base na média dos valores normalizados de cada variável, foi calculado o IRC para os municípios da BHRC (Figura 3). Os resultados indicaram uma variação significativa entre os municípios, com destaque para Craíbas, o único classificado na categoria “muito alto”.

Figura 3 – Índice de Resiliência e Capacidade Adaptativa por município da BHRC



Nenhum município foi classificado nas categorias “baixo” ou “muito baixo”, o que sugere um desempenho positivo em termos de resiliência e capacidade adaptativa frente aos eventos de seca. A maioria dos municípios apresentou classificação “alta”, evidenciando a existência de estratégias importantes voltadas à redução da vulnerabilidade climática e ao fortalecimento da resposta local diante da escassez hídrica.

A capacidade adaptativa está diretamente relacionada à habilidade de uma região em se preparar e responder de forma eficaz a eventos climáticos extremos, reduzindo seus impactos (Carvalho et al., 2023). Dessa forma, é esperado que municípios que contam com convênios de assistência técnica, planos de contingência e adotam múltiplas ações para mitigar os efeitos da seca apresentem valores mais elevados no Índice de Resiliência e Capacidade Adaptativa (IRC), refletindo maior potencial para enfrentar e superar situações de estresse climático.

Apesar de demonstrarem boa capacidade adaptativa e resiliência, alguns municípios — notadamente Craíbas, que obteve o maior valor de IRC — apresentaram baixos índices de desenvolvimento socioeconômico, conforme os dados do IFDM. Esse cenário revela a coexistência de avanços institucionais com desigualdades sociais persistentes. Diante disto, é pertinente ressaltar que contextos de alta vulnerabilidade social tendem a limitar a efetividade das estratégias de adaptação e resposta (Calado et al., 2021; Carvalho et al, 2023). Assim, torna-se essencial a adoção de políticas integradas que reduzam os impactos econômicos e sociais da seca nessas localidades.

Em contrapartida, municípios com menores valores de IRC mostraram melhores desempenhos no IFDM e maiores taxas de alfabetização, mas apresentaram déficits nas ações diretas de enfrentamento à seca, como planos de contingência e medidas preventivas, como é o caso de Arapiraca. Essa tendência pode refletir uma percepção reduzida de risco em regiões menos afetadas por eventos recentes, o que não diminui a importância de implementar estratégias de preparação, especialmente diante da crescente imprevisibilidade dos eventos climáticos extremos.

## CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa evidenciam que a capacidade adaptativa e a resiliência dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Coruripe (BHRC) frente aos eventos de seca variam consideravelmente, refletindo um cenário de contrastes estruturais e institucionais. A metodologia adotada, por meio do Índice de Resiliência e Capacidade Adaptativa (IRC), permitiu sintetizar múltiplas variáveis — sociais, técnicas e ambientais — associadas ao enfrentamento da escassez hídrica.

Craíbas destacou-se com o maior valor de IRC, demonstrando robustez em ações estruturais e estratégicas de adaptação, como a implementação de cisternas, barragens, uso sustentável dos recursos naturais e incentivos à agricultura adaptada. No entanto, o município apresentou um dos piores desempenhos no IFDM, revelando fragilidades socioeconômicas que podem comprometer a continuidade e a efetividade das estratégias de adaptação. Essa análise ressalta a importância de políticas públicas integradas, que aliem investimentos em infraestrutura adaptativa com o fortalecimento do desenvolvimento humano.

Em contraste, municípios como Arapiraca apresentaram indicadores socioeconômicos mais elevados, mas com desempenho limitado nas ações diretas de enfrentamento à seca. Essa condição reforça a necessidade de promover a gestão proativa, mesmo em áreas historicamente menos afetadas.

A maioria dos municípios da BHRC apresenta condições favoráveis quanto à resiliência e capacidade adaptativa frente aos eventos de seca. No entanto, ainda existem lacunas importantes, especialmente na governança intersetorial. Superar esses desafios exige investimentos contínuos em educação, infraestrutura hídrica, assistência técnica e planejamento adaptativo, além do fortalecimento das capacidades institucionais locais. Abordagens integradas e sensíveis às

especificidades territoriais são fundamentais para construir um caminho sustentável diante da intensificação dos eventos climáticos extremos.

## REFERÊNCIAS

- ALAGOAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. (2022). Comitê de bacia da região hidrográfica Coruripe. Disponível em: <http://www.semarh.al.gov.br/comites-de-bacias/comite-de-bacia-da-regiao-hidrografica-coruripe>. Acesso em: 17 ago. 2023.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. (2022). Usos Consuntivos da Água no Brasil (1931-2040). Disponível em: <https://metadados.snrh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/5146c9ec-5589-4af1-bd64-d34848f484fd>. Acesso em: 17 ago. 2024.
- CABRAL, L. DO N.; CÂNDIDO, G. A. (2019). “*Urbanização, vulnerabilidade, resiliência: relações conceituais e compreensões de causa e efeito*”. urbe Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 11.
- CALADO, B. N.; DE SOUSA, A. R.; VALVERDE, M. C. (2021). “*Capacidade Adaptativa dos Municípios do Estado do Espírito Santo frente às Mudanças Climáticas: uma análise com base no software SisVuClima / Adaptive Capacity of Municipalities of the State of Espírito Santo in the face of Climate Change: an analysis based on the SisVuClima software*”. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 12, pp. 112155–112174.
- CARVALHO, C. C. A.; RUFINO, I. A. A.; COSTA, H. B.; ALVES, P. B. R. (2023). “*Eventos Extremos Compostos Relacionados à Água e a Capacidade Adaptativa: Uma Análise Espacial em Campina Grande/PB*”. Revista Geotemas, v. 13, pp. e02313.
- CARVALHO, F. da S. (2006). “*Localização de Reservatórios Através de Técnicas de Otimização em Ambiente de Geoprocessamento: Estudo de Caso na Bacia do Rio Coruripe, em Alagoas*”. 138f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) Instituto de Pesquisa Hidráulicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- CNM - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. (2013). Em Alagoas, 37 municípios estão em Situação de Emergência por causa da seca. Disponível em: <https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/em-alagoas-37-munic%C3%ADpios-est%C3%A3o-em-situ%C3%A7%C3%A3o-de-emerg%C3%A3ncia-por-causa-da-seca>. Acesso em: 18 ago. 2024.
- FIRJAN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. (2023). Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal: Consulta ao Índice. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>. Acesso em: 18 ago. 2024.
- FONTÃO, P. A. B.; VARGAS, J. M.; PANEQUE, P. S. (2022). “*Avaliação dos Riscos de Secas na Região Metropolitana de São Paulo*”. Raega - O Espaço Geográfico em Análise, v. 55, pp. 3.
- GONÇALVES, S. T. N.; JÚNIOR, F. C. V.; SAKAMOTO, M. S.; SILVEIRA, C. S.; MARTINS, E. S. P. R. (2021). Índices e Metodologias de Monitoramento de Secas: Uma Revisão. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 36, n. 3 suppl, p. 495–511.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2020a). Municípios total e atingidos pela seca nos últimos 4 anos, existência de Plano de Contingência e/ou Prevenção para a seca, por classe de tamanho da população do município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8530>. Acesso em: 17 ago. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2020b). Municípios total e com órgão público ou convênios com instituições que atuem na assistência técnica e/ou extensão rural, por tipo de órgão, por tipo de instituição, por classe de tamanho da população. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8449>. Acesso em: 18 ago. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2020c). Municípios atingidos pela seca nos últimos 4 anos, ano da seca de maior impacto, ocorrências no ano da seca de maior impacto e ações para evitar ou minimizar os danos causados pela seca, por classe de tamanho da população do município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/8534>. Acesso em: 18 ago. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2022a). Censo 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 17 ago. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2022b). Taxa de alfabetização das pessoas de 15 anos ou mais de idade por sexo, cor ou raça e grupos de idade. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/9543>. Acesso em: 17 ago. 2024.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO. Cerca de 30% dos municípios brasileiros estiveram em condição de seca em 2023. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/04/cerca-de-30-dos-municípios-brasileiros-estiveram-em-condicão-de-seca-em-2023>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

SANTOS, B. S.; MENEZES, J. A.; CONFALONIERI, U.; MADUREIRA, A. P.; DUVAL, I. B.; GARCIA, P. P.; MARGORI, C. (2019). “*Construção e aplicação de um índice de vulnerabilidade humana à mudança do clima para o contexto brasileiro: a experiência do estado do Espírito Santo*”. *Saúde e Sociedade*, v. 28, n. 1, p. 299–321.

SANTOS, M. A. F.; COSTA, V. S.; GALVINCIO, J. D. (2021). “*Secas Meteorológica, Agrícola, Hidrológica no Município de Serrinha-Ba*”. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 28.

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*, v. 15, n. 4, pp. 1978–1993.

SEMARH – SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DE ALAGOAS. (2022). “*Bacias Hidrográficas e Regiões Hidrográficas do estado de Alagoas*”. Disponível em: <https://dados.al.gov.br/catalogo/es/dataset/regioes-hidrograficas-e-bacias-hidrograficas-do-estado-de-alagoas/resource/6bdfc666-65cf-4baf-8ca1-492c50131690>. Acesso em: 17 ago. 2024.