PARADOXO DO DESENVOLVIMENTO SEGURO E EFICÁCIA DAS NORMATIVAS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL: ANÁLISE DA HISTÓRICA CHEIA DE 1969 NA BACIA DO RIO MUNDAÚ (AL/PE)

Gabriel do Nascimento Alves [1]
Álvaro dos Santos [2]
Iuri Oliveira dos Santos [3]
Melchior Carlos do Nascimento [4]

RESUMO

O estudo investiga as ações de gestão aplicadas à Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú (AL/PE), analisando a eficácia histórica dos instrumentos de ordenamento territorial após o desastre catastrófico de março de 1969 frente ao Paradoxo do Desenvolvimento Seguro. Fundamentada na abordagem da hidrologia histórica e geografia, a metodologia realizou análises documentais, dados físicos pretéritos e triangulação demográfica. Os resultados apontam que a enchente foi desencadeada por uma precipitação convectiva severa sobre solos saturados, culminando no colapso da barragem da Usina Serra Grande em São José da Laje. Esse evento gerou desastres em cascata na bacia, resultando em severos danos materiais e alta letalidade. Os marcos normativos pós-desastre, como o Convênio SUDENE-Alagoas e decretos municipais de interdição, apresentaram eficácia temporária limitada ao decênio subsequente. A reocupação gradual das várzeas e a reincidência de cenários catastróficos nas décadas seguintes validam a ineficácia crônica de planos puramente restritivos. Conclui-se que os instrumentos de planejamento falham ao operar de forma estritamente proibitiva, ignorando o modelo produtivo regional e as assimetrias socioeconômicas estruturais que forçam as populações vulneráveis a habitar áreas morfologicamente instáveis.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica; Rio Mundaú, Desastres, Gestão, Ordenamento territorial.

INTRODUÇÃO

Devido à sua natureza sistêmica, a bacia hidrográfica integra fluxos biofísicos e dinâmicas sociais, consolidando-se como o recorte preferencial para o planejamento e a gestão territorial (Araújo *et al*, 2010; Souza *et al*, 2023). No Brasil, essa relevância é ratificada pela Política Nacional de Recursos Hídricos através da Lei nº 9.433/1997

[1] Doutorando pelo PPGG da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, gabriel.alves@igdema.ufal.br;
[2] Doutorando pelo PPGG da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, alvaro.santos@igdema.ufal.br;
[3] Doutorando pelo PPGG da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, iuri.santos@igdema.ufal.br;
[4]Professor pelo IGDEMA - Universidade Federal de Alagoas - UFAL, melchior.nascimento@igdema.ufal.br ;

(BRASIL, 1997), que a estabelece como unidade físico-territorial de implementação da gestão das águas.

A presente pesquisa investiga as ações de gestão aplicadas à bacia do rio Mundaú (AL/PE) tomando o evento extremo de março de 1969 como desencadeador de uma nova lógica normativa na região. Assim como, a partir do exposto, compreender a eficácia das respostas institucionais de ordenamento territorial editadas pós-desastre.

Assim, o objetivo geral foi analisar a eficácia histórica desses instrumentos de ordenamento face ao Paradoxo do Desenvolvimento Seguro e à dinâmica de desastres em cascata na bacia.

METODOLOGIA

Caracterização da Área de Estudo

Inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú (BHRM), o município de São José da Laje-AL está localizado no médio curso da bacia, na confluência do rio Canhoto com o rio Inhaúma. Esta configuração atua como um funil para as descargas provenientes do alto curso em território pernambucano, expondo o núcleo urbano a enxurradas de resposta rápida ou *flash floods*.

Historicamente, São José da Laje desenvolveu-se em planícies de inundação e terraços fluviais, áreas de instabilidade morfodinâmica que, na década de 1960, apresentavam alta densidade de habitações de taipa (Diário de Pernambuco, 1969a). No período do desastre de 1969, a economia centrava-se no comércio e na Usina Serra Grande, infraestrutura industrial que, ao atrair ativos e trabalhadores para as margens do rio, pode ter contribuído indiretamente para a consolidação do cenário de risco sistêmico analisado nesta pesquisa (IBGE, 1971; O Jornal-RJ, 1969).

Procedimento Metodológico

A investigação fundamenta-se na abordagem da Hidrologia histórica e geografia, método que utiliza evidências documentais e registros indiretos para reconstruir eventos extremos em períodos ou locais com escassez de monitoramento telemétrico (SGB, 2021). Inicialmente, realizou-se o levantamento bibliográfico acerca dos instrumentos de

gestão de recursos hídricos e segurança sistêmica, com ênfase no Paradoxo do Desenvolvimento Seguro (Fusinato *et al*., 2024).

A segunda etapa consistiu na análise documental na Hemeroteca Digital Brasileira, com o recorte temporal de março a agosto de 1969, consultando-se os periódicos Diário de Pernambuco, Gazeta de Alagoas, Jornal do Brasil e a revista O Cruzeiro. Em seguida, foi realizada a análise contextualizada de dados físicos pretéritos, com foco na identificação da anomalia hidrometeorológica que atuou como gatilho para a inundação brusca de 14 de março de 1969 com base na plataforma Hidroweb da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Por fim, realizou-se a triangulação entre os dados demográficos do Censo de 1970 (IBGE, 1971) e as cláusulas técnicas de planejamento identificadas no Convênio SUDENE-Alagoas de 1969 e em documentos de gestão subsequentes da SUDENE de 1981 (SUDENE, 1981).

REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo de desastres hidrológicos requer a compreensão do território como um local de incompatibilidade entre a dinâmica natural de certas áreas com as pressões antropogênicas. Nesse sentido, cabe ressaltar que o risco não é um dado puramente natural, mas o resultado da interação entre um perigo natural e uma vulnerabilidade preexistente (Alcántara-Ayala, 2022). A vulnerabilidade é produzida socialmente por decisões de longo prazo, como o modelo econômico sucroalcooleiro que concentrou populações e infraestruturas nas várzeas férteis, porém perigosas.

Conforme Wisner *et al*. (2004), a vulnerabilidade atinge seu ápice quando grupos sociais carecem de recursos para resistência e resiliência, como exemplificado pelas habitações de taipa que foram as primeiras a sucumbir em 1969 durante o evento estudado.

Nesse cenário, o Paradoxo do Desenvolvimento Seguro, formulado por Raymond Burby (2006), descreve como intervenções governamentais destinadas a tornar áreas de risco “seguras”, como a construção de diques ou canais de proteção, acabam por incentivar o adensamento urbano nessas mesmas zonas. O sentimento de segurança

induzido por obras de engenharia reduz a percepção de risco da população, elevando o potencial de danos catastróficos em caso de falha estrutural ou superação da cota de projeto (Fusinato et al., 2024).

No caso observado, o relato histórico de 1943 (Gazeta de Alagoas, 1943) sobre a construção de cais em São José da Laje, onde se afirmava que “as águas do rio não têm mais o poder de amedrontá-los”, ilustra o paradoxo que pode ter contribuído para a tragédia de 1969.

No contexto do Nordeste brasileiro, contudo, esse paradoxo se torna mais complexo e exige um contraponto fundamental. O adensamento urbano nessas áreas não pode ser interpretado puramente como uma ilusão causada pela segurança das obras de engenharia. Conforme preconizado por Acselrad (2002), a exposição ao risco ambiental é condicionada por um mercado imobiliário excludente e pela escassez de alternativas locacionais seguras, empurrando as classes subalternas para as áreas desvalorizadas e morfologicamente instáveis das margens fluviais.

Quando a magnitude do evento supera as cotas de projeto das infraestruturas de proteção, o colapso físico desencadeia efeitos em cascata. Pescaroli e Alexander (2015) definem desastres em cascata como eventos extremos nos quais os impactos iniciais geram sequências de perturbações secundárias e terciárias que se propagam através de sistemas socioeconômicos complexos, resultando em consequências maiores do que o impacto físico isolado.

As redes de infraestrutura crítica funcionam como eixos de transmissão dessas falhas em cadeia. Assim, um gatilho hidrometeorológico pode evoluir para um colapso tecnológico e sanitário. A interrupção de eixos viários, a destruição de pontes e o colapso de estruturas produtivas de grande porte não apenas travam a economia regional, mas desestruturam a capacidade imediata de resposta institucional e comunitária, ampliando a letalidade do desastre (Pescaroli e Alexander, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Reconstrução histórica do evento de 1969 e os efeitos em cascata

A enchente teve sua gênese em um sistema de precipitação convectiva de alta intensidade sobre as cabeceiras dos rios Mundaú e Canhoto, em Pernambuco (Cidade de Santos, 1969). Conforme os dados da ANA, no dia 14 de março, foi registrada uma anomalia severa com acumulados de 138 mm na estação Correntes (PE), configurando um *outlier* em relação à quantidade de precipitação dos dias anteriores e subsequentes.

Devido à presença de dias sucessivos de precipitação anterior, é possível aferir que no momento do pico de precipitação, os solos da região se encontravam em estado de saturação edáfica. (Coelho Netto, 2003).

O ponto crítico ocorreu na madrugada de 14 de março, quando o rio Canhoto transbordou no município de São José da Laje, no estado de Alagoas, atingindo as planícies de inundação onde se localizavam os setores comercial e residencial da cidade (Diário de Pernambuco, 1969a).

O evento hidrológico desencadeou uma falha estrutural e consequente colapso do reservatório da Usina Serra Grande, localizada a montante da sede urbana. O rompimento da barragem liberou um volume de água e detritos que elevou a cota fluvial para aproximadamente 5 metros acima do nível de estio, resultando na destruição total de 800 habitações de taipa e 373 de alvenaria em São José da Laje (Diário de Pernambuco, 1969b; O Cruzeiro, 1969).

A anomalia de precipitação nas cabeceiras propagou-se através das redes de infraestrutura crítica da bacia, culminando no colapso tecnológico da barragem da Usina Serra Grande. A liberação abrupta de detritos gerou perturbações secundárias e terciárias de longo alcance, como o isolamento de comunidades ribeirinhas, a destruição de sistemas locais de abastecimentos e surtos epidêmicos nos meses subsequentes.

À medida que o pulso de cheia escoou à jusante, o sistema fluvial manifestava instabilidade morfodinâmica, obstruindo seções transversais com sedimentos e vegetação. Na manhã de 14 de março, a onda atingiu o município de União dos Palmares, provando a submersão do centro urbano (Diário de Pernambuco, 1969b).

A onda de cheia propagou-se pelos municípios de Murici, Rio Largo e Satuba, desaguando na Laguna Mundaú entre os dias 16 a 18 de março, com inundações na área urbana de Maceió (Cidade de Santos, 1969).

A magnitude do impacto deste evento resultou em estimativa entre 1.000 e 1.200 mortos, consolidando desse evento como o desastre de maior letalidade do estado de Alagoas devido ao colapso econômico sistêmico e a perda de vidas.

Análise crítica e eficácia das normativas de ordenamento territorial

As ações de planejamento territorial implementadas após a cheia de 1969 revelam as limitações históricas de instrumentos regulatórios de controle do uso e ocupação do solo quando desvinculados de transformações estruturais na base socioeconômica e habitacional.

O Convênio SUDENE-Alagoas de abril de 1969 foi o principal marco normativo de reação ao evento. Ao destinar recursos para a reconstrução sob a condição explícita de proibir novas edificações residenciais nas várzeas inundáveis do rio Mundaú, representou uma tentativa pioneira de estabelecer o zoneamento ambiental como medida não estrutural de mitigação de desastres na região (Diário de Pernambuco, 1969c).

Essa diretriz foi acompanhada, no âmbito local, pela promulgação de um decreto municipal em São José da Laje, que interditava o perímetro urbano marginal do rio Canhoto para fins de moradia. No entanto, a eficácia desse aparato normativo demonstrou ser temporária, limitando-se ao decênio subsequente ao evento, após o qual se observou a reocupação gradual do leito de cheio por novos assentamentos humano, culminando em novas catástrofes em anos subsequentes como em 1989, 2000, 2010 e 2022.

Além das causas políticas, essa falha de implementação decorre do fato de que a análise puramente normativa e regulatória desse processo é insuficiente se desvinculada das assimetrias socioeconômicas estruturais que condicionaram a produção local do risco do Nordeste brasileiro. A exposição ao risco ambiental não resulta de escolhas individuais voluntárias, mas sim de trajetórias históricas de despossessão territorial que empurram as populações marginalizadas para áreas de menor valor imobiliário e desprovidas de infraestrutura pública (Acselrad 2002; Valencio, 2007)

No Vale do Mundaú, a carência de alternativas habitacionais seguras e de políticas de reforma agrária no campo sucroalcooleiro forçou as famílias trabalhadoras a reocupar

as margens do rio por estarem desprovidas de recursos financeiros para habitar zonas seguras (Santos, 2006).

A evolução das ações de planejamento demonstra uma transição clara entre a gestão de emergência pós-1969 e a estruturação de um documento técnico consolidado pela SUDENE em 1981, intitulado “Calamidades Públicas no Nordeste”.

Esse plano buscou atualizar as medidas de Defesa Civil, propondo inovações como a normatização para construções de barragens (medidas estruturais) e diretrizes de orientação prévia e posterior às populações (medidas não estruturais). Para Alagoas, recomendou-se a construção de diques e cais, a urbanização de áreas elevadas e a demolição das casas situadas em zonas inundáveis (SUDENE, 1981).

A reocupação das áreas interditadas e a reincidência de cenários catastróficos em 2010 e 2022 validam a tese de Tucci (2007) sobre a ineficácia crônica de planos diretores rígidos e portarias de interdição que ignoram as assimetrias do crescimento urbano periférico e as demandas de subsistência material das populações vulneráveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reconstrução histórica da cheia de março de 1969 na Bacia do Rio Mundaú evidencia que a ineficácia crônica dos instrumentos de ordenamento territorial pós-desastre não decorre de falhas puramente técnicas de zoneamento, mas de seu isolamento frente à realidade socioeconômica regional.

O Convênio SUDENE-Alagoas e os decretos locais subsequentes, embora pioneiros no papel ao tentarem restringir o uso das várzeas, operaram de forma estritamente proibitiva e ignoraram o peso do modelo produtivo sucroalcooleiro, que centralizava os postos de trabalho e a dinâmica material nas proximidades das margens fluviais.

Diante da reincidência de cenários catastróficos em 1989, 2000, 2010 e 2022, conclui-se que as ações de planejamento e gestão aplicadas à bacia hidrográfica precisam superar o caráter meramente cartorial e de resposta emergencial.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Justiça Ambiental e Construção Social do Risco. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 13., 2002, Ouro Preto. **Anais**... Ouro Preto: ABEP, 2002. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22116. Acesso em: 26 maio 2026.

ALCÁNTARA-AYALA, Irasema et al. **Disaster risk**. Routledge, 2022.

ARAUJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

BRASIL. Fundação Biblioteca Nacional. **Hemeroteca Digital Brasileira**. Rio de Janeiro: FBN, [2026]. Disponível em: https://memoria.bn.gov.br/. Acesso em: 29 maio 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **HidroWeb**: Sistema de Informações Hidrológicas. Brasília: ANA, [2026]. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/. Acesso em: 29 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 9. 433 de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%208%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Federal%2C%20e%20altera%20o%20art . Acesso em: 14 de mai. de 2026.

BURBY, R. J. Hurricane Katrina and the Paradoxes of Government Disaster Policy: Bringing About Wise Governmental Decisions for Hazardous Areas. **The Annals of the American Academy of Political and Social Science**, v. 604, n. 1, p. 171-191, 2006. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0002716205284676. Acesso em: 26 maio 2026.

CIDADE DE SANTOS. **Chuvas intermitentes nas cabeceiras**. Santos, 16 mar. 1969, p. 5. Hemeroteca Digital Brasileira. Disponível em:((https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=896179&pagfis=9923)). Acesso em: 13 maio 2026.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encostas na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (org.). **Geomorfologia**: Uma atualização de bases e conceitos. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. Cap. 3. p. 93-148.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **Destruição causada pelas enchentes em Alagoas**. Recife, 16 mar. 1969, p. 1. Hemeroteca Digital Brasileira. Disponível em:((https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=029033_14&pagfis=68313)). Acesso em: 13 maio 2026.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **Nova inundação no Mundaú**. Recife, 09 jul. 1969, p. 10. Hemeroteca Digital Brasileira. Disponível em:((https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=029033_14&pagfis=71600)). Acesso em: 13 maio 2026.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **SUDENE e Governo de Alagoas proíbem reconstrução nas várzeas**. Recife, 03 abr. 1969. p. 14. Hemeroteca Digital Brasileira. Disponível em:(https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=029033_14&Pesq=%22enchentes%22%20munda%c3%ba%22&id=1761703852917&pagfis=68837).

GAZETA DE ALAGOAS. **ELES não temem mais o Canhoto**. Maceió, ano 10, n. 2.871, p. 2, 27 jul. 1943. Disponível na Hemeroteca Digital Brasileira. Disponível em: https://memoria.bn.gov.br/DocReader/docreader.aspx?bib=029513&pasta=ano%20194&pesq=%22temem%22%20%22canhoto%22&pagfis=15465. Acesso em: 29 maio 2026.

FUSINATO, E. et al. Safe development paradox: evidence and methodological insights from a systematic review. **Natural Hazards**, v. 120, n. 15, p. 13693-13714, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11069-024-06774-z.

IBGE. **Censo Demográfico de 1970: Resultados Gerais**. Rio de Janeiro: IBGE, 1971. Disponível em: https://seculoxx.ibge.gov.br.

O CRUZEIRO. **São José da Laje: A cidade que as águas riscaram do mapa**. Rio de Janeiro, 03 abr. 1969, p. 151. Hemeroteca Digital Brasileira. Disponível em:((https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=003581&pagfis=227067)). Acesso em: 13 maio 2026.

O JORNAL. **Prejuízos na Usina Serra Grande**. Rio de Janeiro, 18 mar. 1969, p. 9. Hemeroteca Digital Brasileira. Disponível em:((https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=110523_06&pagfis=72717)). Acesso em: 13 maio 2026.

PESCAROLI, G.; ALEXANDER, D. A definition of cascading disasters and cascading effects: Going beyond the “toppling dominos” metaphor. **Planet@Risk**, v. 3, n. 1, p.

58-67, 2015. Disponível em: https://www.preventionweb.net/publication/definition-cascading-disasters-and-cascading-effects-going-beyond-toppling-dominos. Acesso em: 26 maio 2026.

PESCAROLI, Gianluca; ALEXANDER, David. What are cascading disasters?. **UCL open environment**, v. 2019, n. 1, 2019. Disponível em: https://journals.uclpress.co.uk/ucloe/article/id/1994/. Acesso em: 26 de maio de 2026.

SANTOS, André Luíz da Silva et al. A expansão da cana-de-açúcar no espaço alagoano e suas consequências sobre o meio ambiente e a identidade cultural. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, v. 2, n. 4, p. 19-37, ago. 2007. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/download/11824/10572/0. Acesso em: 27 maio 2026.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM). **Relatório do Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do Rio Mundaú**. Maceió: CPRM, 2021. Disponível em: (https://rigeo.sgb.gov.br).

SOUZA, C. O. J. Análise do Evento Climático Extremo Ocorrido na Região Leste de Alagoas: Bacias Hidrográficas dos Rios Mundaú e Paraíba do Meio, Revista Brasileira de Geografia, n 02, v.04 p. 377-395. 2011. Disponível em: < http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/view/221/178>. Acesso em: 27 mai. 2026.

SOUZA, S. D. G; SOUZA, A. C. N; SOUSA, M. L. M. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: do debate conceitual à realidade brasileira nas leis ambientais. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 24, n. 3, p. 551-566, 2022.

SUDENE. Coordenadoria Regional de Defesa Civil. **Calamidades públicas no Nordeste:** plano de defesa civil para 1982. Recife: Sudene, 1981. 76 f. Disponível em: (https://procondel.sudene.gov.br/acervo/PRO_003_1981.pdf).

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007.

VALENCIO, N. A gestão de desastres como prática institucional de reiteração da violência contra grupos vulneráveis: o caso dos abrigos temporários. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 13., 2007, Recife. **Anais**... Recife: SBS, 2007. Disponível em: https://defesacivil.es.gov.br/Media/DefesaCivil/Publicacoes/Outros/Livro-Sociologia-Dos-Desastres.pdf. Acesso em: 26 maio 2026.

WISNER, B. et al. **At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters**. 2. ed. London: Routledge, 2004.