

GESTÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS: INTER-RELAÇÃO ENTRE TEORIA E FATOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Melissa Rafaela Costa Pimenta

Yonara Claudia dos Santos

Zoraide Souza Pessoa

Eric Mateus Soares Dias

Ana Célia Baía Araújo

Francisca Wigna da Silva Freitas

Gabriele Cristine de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

RESUMO

Este artigo discute a vulnerabilidade de municípios brasileiros de pequeno e médio porte às mudanças climáticas e suas estratégias de gestão local diante dos debates científicos e políticos. No intuito de compreender o modo de execução da gestão de riscos em municípios do Semiárido brasileiro, foram revisados teorias, conceitos e legislações para fundamentar o desenvolvimento das políticas ambientais. Dados da plataforma AdaptaBrasil MCTI e do Índice de Gestão de Capacidade Adaptativa (IGCA) indicaram que Acari, Caicó e Currais Novos apresentam média e alta vulnerabilidade. Foi identificado ainda que, apesar dos avanços políticos brasileiros na resposta às secas, as ações locais seguem uma lógica reativa, contrariando abordagens preventivas e proativas recomendadas para a redução dos riscos climáticos.

Palavras-chave: Adaptação climática; vulnerabilidade; políticas públicas; políticas climáticas; planejamento ambiental.

ABSTRACT

This article discusses the vulnerability of small and medium-sized Brazilian municipalities to climate change and their local management strategies in light of scientific and political debates. To understand how risk management is implemented in municipalities in the Brazilian semiarid region, this study reviewed theories, concepts, and legislation. This review aimed to support the development of environmental policies. Data from the AdaptaBrasil MCTI platform and the Adaptive Capacity Management Index (IGCA) indicated that Acari, Caicó, and Currais Novos are moderately and highly vulnerable. The study also found that, despite political advances in Brazil regarding responses to droughts, local actions follow a reactive logic, contradicting preventive and proactive approaches recommended for reducing climate risks.

Key words: climate adaptation; vulnerability; public policies; climate policies; environmental planning.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas tornaram-se um dos maiores desafios do século XXI devido à sua iminência frente à sociedade moderna. Esse tema integra transversalmente as discussões sobre questões ambientais e, com isso, demanda também posição de destaque nas Ciências Sociais, sobretudo no campo da Sociologia Ambiental. Sob essa perspectiva, partiu-se, neste artigo, das teorias de Sociedade de Risco (BECK, 2011), da Política da Mudança Climática (GIDDENS, 2010) e da concepção de Racionalidade Ambiental (LEFF, 2006), que representam um importante debate, dando suporte às discussões sobre riscos, vulnerabilidades e adaptação climática.

Como cita Beck (2011), existe a necessidade de compreensão das possibilidades de relativização das cidades frente a racionalização e da modernidade autônoma no desenvolvimento de ações de adaptação climática. No âmbito da discussão de Giddens (2010), pode-se entender que os riscos surgem como reflexo de uma sociedade capitalista, e a forma como a sociedade lida com o novo ou desconhecido torna-se a base pela qual se assumem riscos futuros. Isso acaba gerando a indústria dos seguros; uma forma de redistribuição dos riscos, os quais cabem na política de mudança climática. Leff (2006) nos apresenta a reapropriação do conceito de sustentabilidade, saindo do campo da racionalidade econômica, que predominou a formação da sociedade moderna para a racionalidade ambiental, em cinco campos: econômico, social, espacial, cultural e ecológico. Essa racionalidade é fundamentada nas potencialidades da natureza e sua recuperação, bem como o desenvolvimento de culturas de uso dos seus recursos de maneira sustentável.

Nesse sentido, a emergência climática global, resultante de problemáticas socioambientais, se intensifica com os impactos das mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global (KEMP *et al.*, 2022; PÖRTNER *et al.*, 2022). Esse fenômeno tem provocado mudanças nas dinâmicas das cidades e posto em alerta as comunidades científica, social, política e governamental, refletindo, assim, na necessidade de incorporar novas abordagens, mecanismos e modelos preventivos de gestão, no intuito de substituir uma gestão de riscos reativa e pontual por uma proativa e continuada (GIDDENS, 2010).

Desde 1992, a pauta sobre a mudança do clima foi introduzida nos acordos internacionais ambientais, embora inicialmente com foco na mitigação dos avanços das ações antrópicas. A partir dos anos 2000, foi percebido que a estratégia de mitigação não seria suficiente para interferir nos avanços das mudanças climáticas e entrou em debate de forma prioritária a adaptação. Com base nisso, este artigo parte da problemática de como os municípios brasileiros de pequeno e médio porte estão vulneráveis às mudanças climáticas e de como estão construindo sua gestão local diante das discussões científicas e políticas internacionais e nacionais, que visam tomar decisões coletivas e consensuais sobre a mudança do clima.

A região Nordeste do Brasil se insere majoritariamente em território de clima Semiárido, caracterizada pela exposição às secas e sendo altamente vulnerável às mudanças climáticas. Historicamente, as políticas públicas dessa região foram voltadas, de início, ao combate à seca, seguidas do destaque na dimensão hidráulica e medidas para o desenvolvimento econômico e social. Após a Constituição Federal de 1988 e da Conferência Rio-92, os estados entram no desenho institucional e na formulação das políticas ambientais com ênfase na mitigação das secas, baseadas na Agenda 21 (UNCED/MMA, 1992), que sugerem várias abordagens, entre elas: 1) combate à

pobreza; 2) manejo sustentável do ecossistema; e 3) gerenciamento dos recursos hídricos. Segundo Campos (2014, p. 84), “a grande virtude da Agenda 21 para as políticas de secas é proporcionar um documento validado mundialmente para a adoção de políticas relacionadas às secas. Contudo, a Agenda 21, embora assinada pelas mais altas instâncias da hierarquia política, não obriga que os princípios e ações propostas sejam executados”.

Nesse novo paradigma de convivência com a seca e adaptação às mudanças do clima, junto à Agenda 2030, este artigo teve como objetivo compreender o modo de execução da gestão de riscos em municípios do Semiárido do Brasil frente à adaptação climática, com base nas teorias vigentes de arcabouços ambientais. Apresentou-se junto à revisão de literatura dados de municípios que caracterizaram e correlacionam os debates da questão problema desta pesquisa social. Ou seja, uma pesquisa científica considerada como uma inter-relação entre teoria e fatos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A mudança global estruturada após a formulação da sociedade moderna requer, conforme Leff (2006), uma definição de sustentabilidade. Por isso a importância de compreender a concepção de racionalidade e cultura. Para o autor, a racionalidade predominante é a econômica, estabelecida pelo modo de produção capitalista, pelo desenvolvimento das ciências, pelo progresso tecnológico e pela generalização dos intercâmbios mercantis. E, assim, a natureza não é mais uma simbolização de práticas sociais, potencial de riqueza material e suporte da vida espiritual, como no período da sociedade antiga e média.

Especialmente com a Revolução Industrial no século XVIII, a natureza possui, predominantemente, apenas um valor de matéria-prima, e é nesse sentido que o autor chama a atenção para a discussão sobre a irracionalidade ambiental da racionalidade econômica. Essa irracionalidade ambiental resulta em vários problemas socioambientais, como a polarização de países diante do seu potencial produtivo, a marginalização social que cresce, particularmente nas cidades, a pobreza associada à degradação ambiental, a exploração e destruição do ambiente e a desintegração das culturas.

Diante desse contexto, a sustentabilidade é uma base necessária nas ações em nossa sociedade, pois pode proporcionar uma reversão dos custos ecológicos, um desaceleramento da degradação ambiental e, por consequência, uma melhoria na qualidade de vida humana. Com isso, Leff (2006) enfatiza a necessidade da racionalização da sustentabilidade, ou seja, a composição da diversidade ecológica e cultural como meios de produção e potenciais produtivos.

Em relação às políticas que tratam da biodiversidade, o autor apresenta uma preocupação para que elas não reproduzam a racionalidade econômica, que aporta a biodiversidade como banco de recursos genéticos de matérias-primas, e que não contenham desenhos de apropriação cultural e econômica dos povos e de seus territórios, haja vista que, segundo Leff (2006, p. 147), no contexto dos anos 2000, “a geopolítica da biodiversidade e da mudança climática não apenas prolonga e intensifica os processos anteriores de apropriação destrutiva dos recursos naturais, mas também altera as formas de intervenção e apropriação da natureza, levando a seu limite a lógica econômica, enquanto sua inércia de crescimento desborda os limites de sustentabilidade do planeta”. Para

Porto-Gonçalves e Leff (2021), o conceito de território é condição para que as relações de poder legítimas ocupem seu espaço-lugar de reapropriação cultural da natureza.

Além da reapropriação cultural da natureza de Leff (2006; 2021), outra discussão fundamental para a gestão de riscos na sociedade moderna é a teoria da sociedade do risco de Ulrich Beck (2010). Ele destaca a transição da produção de riquezas para a geração de riscos na modernidade tardia, argumentando que os riscos produzidos pela sociedade industrial afetam a todos, independentemente de classe social ou localização geográfica. No entanto, também destaca que, embora os riscos sejam universais, as vulnerabilidades não são distribuídas de maneira equitativa. Grupos sociais menos favorecidos, países em desenvolvimento e comunidades marginalizadas tendem a sofrer mais intensamente com os efeitos desses riscos. Isso ocorre porque esses grupos têm, em geral, menos recursos para se proteger e se recuperar de crises, o que exacerba as desigualdades existentes (BECK, 2010).

As mudanças climáticas que estão ocorrendo e continuarão a ocorrer nas próximas décadas são um exemplo claro disso; não apenas ilustram a natureza global e interconectada dos riscos modernos, mas também destacam a necessidade de uma abordagem coletiva e inclusiva para a gestão desses riscos, com vistas a reduzir as vulnerabilidades e promover a resiliência em todas as partes do mundo, dando destaque, na gestão de riscos, à emergência climática, diante das alterações aprofundadas pela ação antrópica, que se apresentam no contexto atual da sociedade moderna, neste século XXI.

Com base na perspectiva de Giddens (2010), a mudança climática deve ser posta em debate sob os parâmetros da interdisciplinaridade, com abordagens diversas acerca da crise climática nos âmbitos sociais, políticos e econômicos. Ao introduzir o conceito de 'paradoxo de Giddens', o autor destaca a invisibilidade dos perigos da mudança climática, no início dos anos 2000, trazendo a ideia de que são fenômenos não palpáveis de imediato, o que abre margem para a inação, sobretudo política. Isso, por sua vez, denota que a mobilização sociopolítica e governamental tende a ocorrer tardiamente, quando os impactos e consequências das mudanças climáticas já são inevitáveis, levando, assim, aos cenários mais pessimistas.

O paradoxo de Giddens tem integrado o escopo de diversas pesquisas de cunho científico no que tange às mudanças climáticas no contexto da sociologia. Fleury, Miguel e Taddei (2019), por exemplo, abordam o conceito à discussão de que as sociedades enfrentam o dilema das mudanças climáticas como uma ameaça não visível, e, portanto, não tratada em tempo hábil. Enfatiza, assim, as limitações quanto à mobilização de ações coletivas e integradas como resposta ao problema, preventivamente, antes mesmo que os impactos se tornem irreversíveis.

Elliott (2019) traz abordagens de como as sociedades experienciam e respondem às perdas causadas pelas mudanças climáticas, tanto no contexto de perdas materiais quanto imateriais, as quais foram difundidas e classificadas em "materialidade da perda – sociologia urbana e rural; a política da perda – sociologia política; conhecimento da perda – sociologia econômica e sociologia do conhecimento; e práticas de perda – sociologia do consumo" (ELLIOTT, 2019, p. 304)¹. Nesse sentido, ainda que não mencionado de forma direta, a reflexão sobre o paradoxo de Giddens

¹ The materiality of loss – urban and rural sociology; the politics of loss – political sociology; knowledge of loss – economic sociology and the sociology of knowledge; and practices of loss – the sociology of consumption (ELLIOTT, 2019, p. 304).

permite a compreensão das motivações que levam à subestimação ou desatenção a esses impactos de perdas associadas à questão climática, mesmo que as consequências sejam evidentes.

Face a isso, Giddens (2010) reflete a respeito da adoção de medidas preventivas implementadas antecipadamente, antes que os efeitos adversos das mudanças climáticas sejam totalmente sentidos. No entanto, em vez de políticas proativas e integradas, observa-se pouca atenção à pauta, seguida por políticas estruturalmente fragmentadas e de caráter reativo. Assim, o autor argumenta sobre a necessidade de uma nova abordagem política em relação à questão climática, que abarque uma perspectiva mais ampla, transcendendo a atuação dos governos.

Ao destacar as diferenças entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, Giddens (2010) aponta que os últimos apresentam maior grau de vulnerabilidade às mudanças climáticas em decorrência de sua fragilidade econômica e social. O oposto disso, entretanto, pode ser visto nos países desenvolvidos, que apresentam maior capacidade econômica e social para lidar com esses desafios (GIDDENS, 2010).

Apesar disso, é possível argumentar que a sociedade vive em uma era de incertezas, na qual a vulnerabilidade não se restringe apenas a uma questão de exposição a riscos físicos, como eventos de grandes enchentes ou secas. Todavia, está ainda interligada a fatores sociais, econômicos e políticos (GIDDENS, 2010). Consoante a isso, embora com foco na análise da vulnerabilidade sob a ótica socioeconômica, Di Giulio, Martins e Lemos (2016) ressaltam que a vulnerabilidade exerce papel multidimensional, o que requer uma abordagem integrada de adaptação. E essa adaptação só pode atingir parâmetros de efetividade se compreendidas as dinâmicas regionais e os fatores condicionantes ao aumento dessa vulnerabilidade nas comunidades, em especial no contexto brasileiro, que apresenta profundas desigualdades sociais e econômicas.

Sob essa perspectiva de mudança climática, Kirsch e Schneider (2016) realizaram uma análise abrangente da vulnerabilidade social em comunidades rurais, destacando-a como uma construção complexa que resulta da interação entre condições socioeconômicas e a exposição a riscos climáticos. Nesse contexto, fatores como altos níveis de pobreza e desigualdade social, dependência de atividades econômicas sensíveis, como a agricultura, e a fragilidade da infraestrutura básica, como saúde e educação, intensificam a exposição a riscos climáticos e limitam a capacidade de adaptação a eventos extremos.

Nesse sentido, a distribuição desigual dos impactos das mudanças climáticas, argumentada por Kirsch e Schneider (2016), correlaciona à argumentação de Giddens (2010) quanto às incertezas; eles apontam que, embora já exista um amplo conhecimento científico acerca do aquecimento global e das mudanças climáticas, a dimensão dos impactos ainda pode apresentar alto grau de incerteza, visto que as interações sociais, econômicas e políticas influenciam diretamente as respostas adotadas frente a essas mudanças.

Um cenário distinto ao de Kirsch e Schneider (2016) pode ser observado no contexto urbano, como discutido por Santos e Pedroso Junior (2021). Os autores associam o aumento da vulnerabilidade das populações à desigualdade socioeconômica, evidenciando que, por trás das ocupações irregulares, muitas vezes localizadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou em zonas de risco, geralmente estão pessoas em condições econômicas precárias. As áreas dessas ocupações são mais suscetíveis a eventos climáticos extremos, o que agrava os impactos sobre essas populações.

Além disso, esse cenário revela fragilidades na implementação de leis de proteção ambiental e na gestão de riscos. As lacunas existentes nesses processos se apresentam como fatores que contribuem para o aumento da vulnerabilidade socioambiental, ao mesmo tempo em que sobreponham vulnerabilidades socioeconômicas, intensificando a exposição das populações mais pobres aos efeitos adversos das mudanças climáticas (SANTOS; PEDROSO JUNIOR, 2021).

Dessa maneira, a gestão de riscos designa-se a um processo de atenuação e controle das condições que projetam o risco de desastres. Ou seja, todas as ações que de forma ordenada e combinada devem ser aplicadas com o propósito de evitar, prevenir, reduzir ou controlar esses riscos, ou medidas para recuperar os sistemas atingidos após desastres (NARVÁEZ; LAVELL; ORTEGA, 2009). Esses autores evidenciam que a gestão de riscos é um processo no qual, primeiramente, deve-se gerar conhecimento sobre o risco de desastre em seus diferentes âmbitos, tentar prevenir o risco futuro, reduzir o risco de ocorrência do desastre, planejar a resposta mediante as incertezas, responder e reabilitar durante a ocorrência do desastre e recuperar e reconstruir após o desastre.

Segundo Barbi (2014), a condição do planejamento político a nível local começa no viés temporal, em que a necessidade de um planejamento que ultrapasse os quatro anos de governos é um dos principais desafios. A qualidade de um planejamento ambiental que atente para as questões de adaptação às mudanças climáticas, saindo do paradigma da mitigação, ou seja, de ações reativas para ações proativas, baseado na sustentabilidade, aponta para um planejamento de médio e longo prazos. Outra questão é a de políticas climáticas que atendam aos acordos internacionais de mitigação na emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) e resultem em transformações no modus operandi produtivo e na cultura da sociedade moderna.

Nesse sentido, as ações de mitigação, com foco na redução dos GEE, vão perpassar pelos setores de atividades como: fornecimento de energia, serviços e tecnologias de transporte, padrões de construções, processos de produção das indústrias e da agricultura, áreas florestais e gestão e regulação de resíduos. Entretanto, as ações de adaptação, com a finalidade de ajuste entre os sistemas naturais e as ações humanas, vão recair, especialmente, na gestão hídrica, na diversidade produtiva agrícola, no âmbito da infraestrutura, saúde, turismo, transporte e energia.

Portanto, a gestão local tem um impasse emergente e concreto, que é formular planejamentos estratégicos que respondam às necessidades locais e de abrangência internacional, como o caso das mudanças climáticas. Dito isso, vale ressaltar Godet (2000, p. 13) no que diz respeito às questões fundamentais da prospectiva estratégica:

Face ao futuro, os homens podem escolher entre quatro atitudes: a avestruz passiva, que sofre a mudança; o bombeiro reactivo, que aguarda que o fogo se declare para o combater; o segurador pré-activo, que se prepara para as mudanças previsíveis porque sabe que a reparação é mais cara que a prevenção; e, enfim, o conspirador pró-activo, que actua no sentido de provocar as mudanças desejadas.

Por fim, a adaptação às mudanças climáticas integradas às instituições e aos orçamentos existentes, além da extensão universitária, pode ser uma ferramenta de inovação e apoio à tomada de decisão pelos gestores públicos e privados. Entretanto, as recomendações gerais dos debates internacionais para a adaptação climática na esfera subnacional, como ampliar o número de estudos da vulnerabilidade, reduzir a escala das projeções de riscos futuros ou introduzir o uso de tecnologia

da informação para gerar cenários, ainda não consegue interferir na gestão das prefeituras (BROSE, 2023).

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa tem natureza básica, abordagem qualitativa, objetivo descritivo, método dedutivo e apresenta análises teórica e documental (MARCONI; LAKATOS, 2003). O aporte teórico baseou-se em literaturas sociológicas internacionais e nacionais que abordam os conceitos de sociedade e ambiente, como Beck (2011), Ferreira (2005), Giddens (2010), Leff (2006), entre outros. Também foram pesquisadas legislações internacionais, nacionais e locais. Esse levantamento de teorias, correntes e conceitos foi primordial para fundamentar a gestão de riscos no desenvolvimento de políticas públicas ambientais e climáticas voltadas para governos locais.

Por meio de uma pesquisa de campo, ocorrida em setembro de 2023, foi realizado um levantamento de documentos nos municípios de Acari, Caicó e Currais Novos (Figura 1), no estado do Rio Grande do Norte (RN), os quais apresentam alto nível de vulnerabilidade às secas (ADAPTABRASIL, 2024).

Localização

Rio Grande do Norte

Semiárido | BR

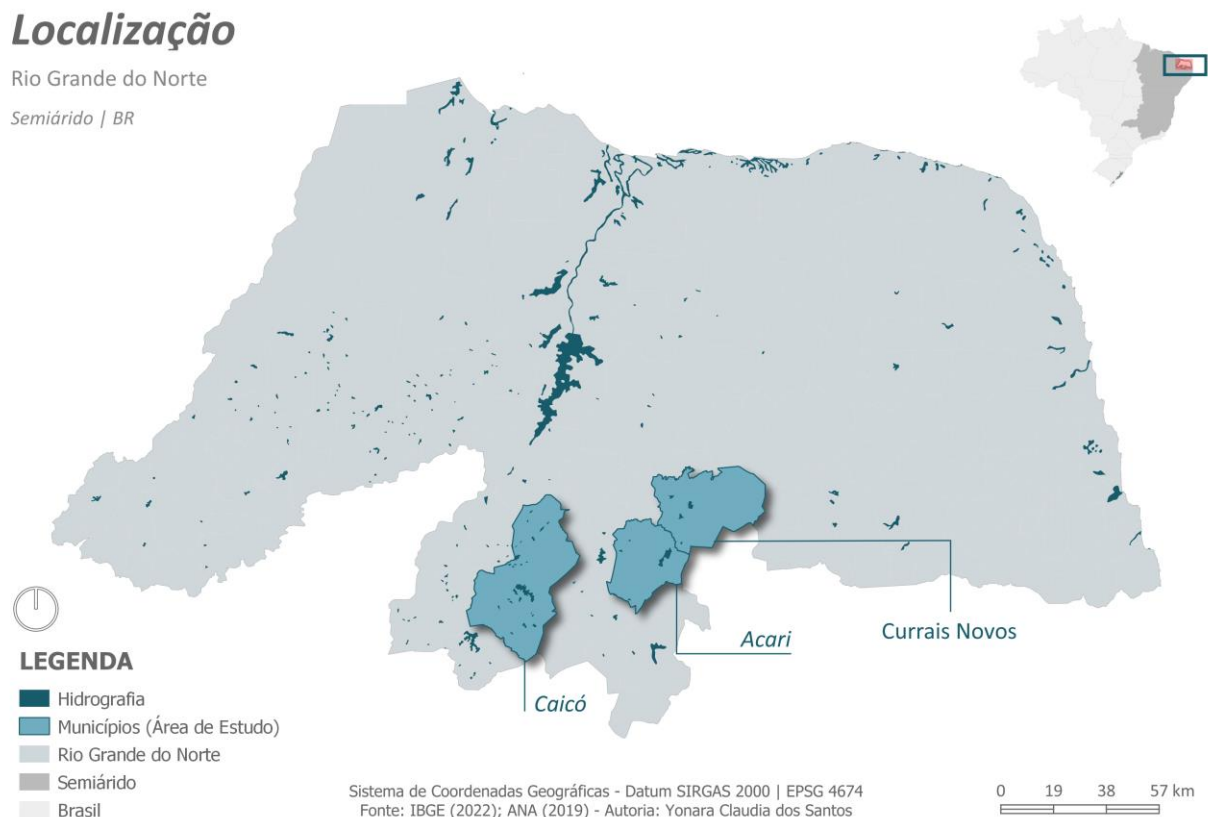


Figura 1 – Localização da área de estudo – Acari, Caicó e Currais Novos, RN, Brasil. Fonte: Elaboração dos autores (2025).

Os municípios de Acari, Caicó e Currais Novos estão localizados na microrregião do Seridó potiguar, no centro-meridional do RN (DANTAS; MORAIS, 2001). O Seridó integra o recorte territorial do Semiárido brasileiro e se insere no bioma Caatinga, cujas atividades econômicas extrativistas mantêm o território significativamente antropizado, com áreas suscetíveis à desertificação (LUCENA, 2019). Em 1989, a região foi subdividida pelo IBGE em Oriental e Ocidental (DANTAS; MORAIS, 2001), tendo Caicó e Currais Novos como os principais municípios de influência (IBGE, 2022a).

Também foram coletados dados secundários a partir da plataforma AdaptaBrasil MCTI (2024) e do Índice de Gestão de Capacidade Adaptativa (IGCA) (SANTOS, 2022), que utiliza informações da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esses dados estão compostos em quadros e tabelas, configurando o diagnóstico situacional dos municípios a respeito dos cenários de vulnerabilidade e ameaça aos riscos climáticos (IBGE, 2022b).

A análise documental e dos dados secundários teve como objetivo identificar o nível das abordagens de gestão proativa e reativa adotadas por esses municípios a fim de relacioná-las com as teorias científicas, buscando alinhar os direcionamentos das políticas ambientais locais com essas teorias. A partir dos resultados dessa análise foi elaborado um quadro síntese dos documentos que representam as ações e/ou políticas públicas na perspectiva ambiental e climática desses municípios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É notória a complexidade do tema deste artigo, que exige uma amplitude e aprofundamento dos resultados. Porém, nesta abordagem, buscou-se introduzir o debate de maneira a apontar questões centrais no que se refere às teorias sobre a gestão de riscos frente à adaptação às mudanças climáticas, assim como os fatos encontrados nas realidades de municípios de alta vulnerabilidade no Semiárido do Nordeste brasileiro.

Com base no Censo de 2022, são perceptíveis as diferenças em termos de população e densidade demográfica nos três municípios. Acari e Currais Novos estão inseridos na classificação de pequenos municípios, com faixa populacional de até 50 mil habitantes, conforme a classificação do IBGE, enquanto Caicó já se enquadra na classificação de médios municípios (IBGE, 2022a).

Dos três municípios, Caicó é o mais populoso, com quase seis vezes mais habitantes que Acari. Currais Novos também tem uma população significativamente maior do que Acari, e isso reflete diferentes dinâmicas de urbanização e viés econômico. Caicó e Currais Novos têm uma densidade demográfica muito mais alta que Acari (Tabela 1).

Municípios	População (2022)	Densidade demográfica (hab/km ² - 2022)
Acari	10.597	17,42
Caicó	61.146	49,77
Currais Novos	41.313	47,8

Tabela 1 – População e densidade demográfica de Acari, Caicó e Currais Novos, 2022. Fonte: IBGE (2022a).

Em termos socioeconômicos e ambientais, os dados mostram que o Produto Interno Bruto (PIB) per capita [2021] mais expressivo é o de Caicó, seguido pelo de Currais Novos (IBGE, 2022c). Isso também se repete nos dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), embora com data base defasada [2010], haja vista o atraso na coleta e disponibilização dos dados referentes ao Censo Demográfico de 2022. Nesses termos, os municípios de Acari e Currais Novos se inserem na faixa médio do IDHM, enquanto Caicó integra a faixa alto do índice (IBGE, 2022c).

Embora em termos populacionais e socioeconômicos Acari apresente os menores valores, o município se destaca com o maior percentual de domicílios conectados à rede de esgoto (Tabela 2). Ainda que não seja uma taxa satisfatória, está ligeiramente acima dos outros dois municípios, semelhantes entre si (IBGE, 2022a).

Municípios	Socioeconômicos		Ambientais*		
	PIB per capita (2021)	IDHM (2010)	% de domicílios* conectados à rede de esgoto (2022)	% de domicílios* abastecidos pela rede geral de água (2022)	% de domicílios* urbanos com coleta de lixo (2022)
Acari	R\$ 12.785,32	0,679	84,17	85,12	91,81
Caicó	R\$ 20.295,80	0,71	74,29	93,35	93,94
Currais Novos	R\$ 17.863,07	0,691	73,96	81,1	92,78

Tabela 2 – Indicadores socioeconômicos e ambientais de Acari, Caicó e Currais Novos, 2022. Fonte: IBGE (2022a; 2022b). Nota: * Os dados se referem apenas aos domicílios particulares permanentes ocupados.

Quanto aos domicílios abastecidos pela rede geral de água, Caicó destaca-se pelo maior percentual, e Currais Novos apresenta o menor índice. Cenário semelhante é observado nos indicadores de domicílios urbanos com coleta de lixo, que, embora apresente um percentual relativamente uniforme nos três municípios, é liderado, novamente, por Caicó, porém com uma pequena margem de diferença entre os demais (IBGE, 2022a).

Diante disso, em termos de indicadores socioeconômicos, Caicó se destaca tanto em PIB per capita quanto no IDHM, além de possuir a maior cobertura de abastecimento de água e coleta de lixo. No entanto, Acari tem uma melhor cobertura de rede de esgoto, e essas divergências, por sua vez, mostram desigualdades nas infraestruturas urbanas e no desenvolvimento socioeconômico entre os municípios.

Tais diferenças são, em especial, significativas no contexto de regiões semiáridas, como o Semiárido brasileiro, que historicamente enfrenta riscos climáticos devido às suas características físicas e naturais. Essas características resultam em alta variabilidade climática e na ocorrência cíclica de secas, tornando essas regiões ainda mais vulneráveis aos impactos do aquecimento global. Nesse cenário, o território torna-se ainda mais suscetível a eventos extremos de seca, com maior intensidade.

Com base no Índice de Risco de Impacto para Seca, da plataforma AdaptaBrasil MCTI, a classificação dos municípios no cenário atual aponta para médio e alto risco (ADAPTABRASIL, 2024). Quanto a isso, em cenários pessimistas para 2030 e 2050, os três municípios são

classificados como de alto risco; semelhante aos cenários otimistas para 2030 e 2050, nos quais os municípios permanecem na categoria de alto risco (Tabela 3).

Municípios	Cenário atual	Cenário Otimista		Cenário Pessimista	
	2024	2030	2050	2030	2050
Acari	0,57	0,67	0,63	0,65	0,65
Caicó	0,62	0,74	0,68	0,71	0,7
Currais Novos	0,65	0,77	0,67	0,71	0,7

Tabela 3 – Índice de risco de impacto para seca de Acari, Caicó e Currais Novos, 2024. Fonte: AdaptaBrasil (2024).

Legenda: Amarelo: médio; Laranja: Alto; Vermelho: Muito alto.

Em função disso, é importante destacar que as condições climáticas atuais já representam uma ameaça significativa de seca para esses municípios. Com o aumento contínuo da temperatura, o risco de seca se torna ainda mais crítico. Assim, independentemente do cenário futuro, os três municípios permanecerão com alto risco de seca, uma vez que as projeções indicam um aumento desse risco ao longo do tempo.

Nesse contexto, Dias e Pessoa (2020) identificaram, em análise sobre a percepção dos riscos das mudanças climáticas no contexto do Semiárido do RN, uma tendência de piora no cenário das ameaças já existentes, ou seja, o agravamento de alguns fenômenos climáticos naturais ou causados pelo efeito das atividades humanas e seu modo de apropriação do território, enfatizando que as secas estão cada vez mais frequentes e intensas.

Outro instrumento que complementa os dados do Índice de Risco de Impacto para Seca é o IGCA, um índice tridimensional que diagnostica a capacidade de gestão adaptativa às mudanças climáticas em municípios do Semiárido, utilizando indicadores da base Munic/IBGE (Santos, 2022). Nessa perspectiva, os indicadores que compõem a dimensão ‘Ameaça’ estão relacionados aos possíveis impactos climáticos enfrentados pelos municípios (Quadro 1).

Nesse viés, visualiza-se que os três municípios foram afetados por eventos de seca no período de 2017 a 2020. Em relação ao surgimento ou aumento de áreas de desertificação, apenas Caicó relatou esse fenômeno, enquanto Acari e Currais Novos não apresentaram registros. A respeito da erosão acelerada, tanto Caicó quanto Currais Novos foram impactados. Contudo, nenhum dos municípios foi afetado por eventos extremos como enchentes graduais, enxurradas ou deslizamentos no período analisado.

A partir disso, observa-se que os municípios apresentam cenário de semelhança, porém, Caicó aparece como o mais vulnerável aos riscos climáticos, com registros de seca, desertificação, alagamentos, erosão e mapeamento de áreas de risco. Currais Novos, por sua vez, também apresentou mapeamento de áreas de risco e erosão acelerada. Já Acari demonstrou menor exposição a esses eventos, embora tenha sido atingido por seca.

No que tange à dimensão da ‘Vulnerabilidade’, que se refere à exposição aos riscos climáticos relacionados tanto ao viés social quanto ambiental, os três municípios registraram perdas financeiras decorrentes de riscos climáticos, mas nenhum relatou perdas humanas. E em relação à

produção agrícola, todos os municípios tiveram perdas ou reduções significativas nos últimos anos (Quadro 2).

Risco Climático – Ameaça			
Indicador	Municípios		
	Acari	Caicó	Currais Novos
O município foi atingido pela seca nos últimos 4 anos	S		
Surgimento ou aumento de área de desertificação	N	S	N
O município foi atingido por alagamentos nos últimos 4 anos	N	S	N
O município foi atingido por processo erosivo acelerado nos últimos 4 anos	N	S	
O município foi atingido por enchentes ou inundações graduais nos últimos 4 anos	N		
O município foi atingido por enxurradas ou inundações bruscas nos últimos 4 anos	N		
O município foi atingido por escorregamentos ou deslizamentos de encostas nos últimos 4 anos	N		
Mapeamentos de áreas de risco de enchentes ou inundações	N	S	
Cadastro de riscos relacionados a enchentes ou inundações graduais, ou enxurradas ou inundações bruscas	N		
Mapeamentos de áreas de risco de enchentes ou inundações	N		
Cadastro de riscos relacionados a escorregamentos ou deslizamento de encostas	N		

Quadro 1 – Risco climático – Ameaça de Acari, Caicó e Currais Novos, 2020. Fonte: Adaptado de Santos (2022), partir da Munic/IBGE (2022b). Legenda: S: Sim; N: Não.

Quando observados os aspectos de vulnerabilidade ambiental, Acari e Caicó sofreram com perdas de animais e perdas ambientais, mas nenhum dos três municípios apresentou dados de concentração de poluentes na água que exigisse ampliação da captação e tratamento. Com base nisso, observou-se que os maiores impactos no âmbito social foram as perdas financeiras e agrícolas, enquanto no aspecto ambiental há registro de perdas de espécies animais e vegetais, o que evidencia uma maior exposição a riscos climáticos.

Nesse sentido, é válido ressaltar que a exposição às ameaças e suscetibilidade aos riscos climáticos no âmbito dos três municípios, a partir do IGCA, converge com os dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil (2024), que apresenta o histórico de eventos de desastres notificados e registrados no âmbito da Defesa Civil desses municípios. De acordo com o banco de dados do Atlas Digital de Desastres, todos os eventos registrados no município de Acari entre 2012 e 2023 foram classificados como desastres climatológicos, especificamente ‘Estiagem e Seca’. Esses eventos afetaram a população, a economia local e o meio ambiente. Os principais impactos constituíram a escassez de água para consumo humano, animal e atividades agrícolas, forçando a população a depender de carros-pipa para atender às suas necessidades básicas (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2024).

Componentes de Riscos Climáticos – Vulnerabilidade			
Social			
Indicador	Municípios		
	Acari	Caicó	Currais Novos
Perdas financeiras	S		
Perdas humanas	N		
Perda ou redução da produção agrícola	S		
Programa habitacional para realocação de população de baixa renda em área de risco, referente aos riscos de desastres decorrentes de enchentes ou inundações graduais, ou enxurradas ou inundações bruscas	N		
Mecanismos de controle e fiscalização para evitar ocupação em áreas suscetíveis aos desastres decorrentes de enchentes ou inundações graduais, ou enxurradas ou inundações bruscas	N		
Programa habitacional para realocação de população de baixa renda em área de risco, referente aos riscos de desastres decorrentes de escorregamento ou deslizamento de encostas.	N		
Mecanismos de controle e fiscalização para evitar ocupação em áreas suscetíveis aos desastres decorrentes de escorregamento ou deslizamento de encostas	N		
Ambiental			
Perdas de animais	S		N
Perdas ambientais	S		N
Concentração de poluentes na água exigindo ampliação na captação e no tratamento da água	N		

Quadro 2 – Risco climático – Vulnerabilidade de Acari, Caicó e Currais Novos, 2020. Fonte: Adaptado de Santos (2022), partir da Munic/IBGE (2022b). Legenda: S: Sim; N: Não.

A escassez hídrica, entretanto, provoca impactos em diversos setores, especialmente no socioeconômico, afetando as culturas agrícolas e a criação de animais. Isso interfere de forma direta na renda das famílias rurais, nas produções de grãos, frutas e na pecuária, além de comprometer a qualidade de vida da população devido à insegurança alimentar. Além disso, houve danos à infraestrutura, com a rede de abastecimento e os sistemas de irrigação prejudicados. Como resultado, os custos aumentaram, já que os municípios precisaram alocar recursos para enfrentar a crise hídrica, como a compra de água e a manutenção de carros-pipa. Constatou-se, então, a partir dos dados, que, em períodos de seca, o abastecimento por carros-pipa tornou-se uma prática comum, gerando despesas significativas para os municípios (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2024).

Esse cenário também é uma recorrência nos demais municípios, com características e impactos semelhantes. Todavia, em Currais Novos e Caicó há registros de ‘vendavais’ classificados como desastres meteorológicos. Em Currais Novos, o evento destruiu muros de residências, enquanto em Caicó causou danos em estruturas públicas, resultando em transtornos para os afetados. Apesar dos prejuízos financeiros, não houve registro de mortos, feridos ou desaparecidos (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2024).

Ainda de acordo com o Atlas de Desastres, o município de Caicó apresenta uma maior diversidade de registros de desastres. Além dos eventos de estiagem, seca e vendavais, foram

registrados incêndios florestais, que tiveram impactos significativos na qualidade do ar e na saúde da população, especialmente aquelas que vivem próximas a áreas verdes e lixões. Alagamentos e chuvas intensas também foram notificados, embora sem maiores prejuízos, danos materiais ou perdas humanas (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2024).

Esses eventos reafirmam que os municípios se inserem em um cenário de vulnerabilidade e estão suscetíveis aos riscos das mudanças climáticas, o que também se confirma na classificação do IGCA para esses municípios. Nessa perspectiva, retoma-se à ideia do paradoxo de Giddens, que reflete a inação dos governos ante às ameaças climáticas não visíveis ou que já são percebidas tardiamente. No contexto dos municípios investigados, afetados por estiagens, secas e outros eventos climáticos, observa-se um padrão de resposta governamental predominantemente reativa e fragmentada, em consonância com as críticas de Giddens (2010).

Frente a isso, as ações preventivas, como a gestão eficiente dos recursos hídricos ou a criação de políticas estruturadas para mitigar os impactos das mudanças climáticas, ainda são insuficientes, demonstrando a falta de integração entre as esferas política e social. Além disso, o cenário em que se encontram os três municípios pode se associar diretamente ao conceito de vulnerabilidade abordado por Kirsch e Schneider (2016) e Santos e Pedroso Junior (2021). Isso em função da dependência dos carros-pipa frente a escassez hídrica, que afeta não só a economia local, mas a qualidade de vida das populações, sobretudo daquelas menos favorecidas economicamente.

Ademais, o aumento dos custos municipais e os danos à infraestrutura revelam a baixa capacidade de adaptação, reafirmando assim a fragilidade social e econômica apontada por Giddens (2010) em relação aos países em desenvolvimento. Nesse sentido, cabe ressaltar que as respostas políticas às mudanças climáticas são, muitas vezes, inadequadas e tardias, como se observa nos municípios de Acari, Caicó e Currais Novos, onde, apesar dos históricos de eventos climáticos registrados, as medidas de mitigação e adaptação ainda são insuficientes.

Conforme determina Santos (2022), o IGCA tem cinco classes, semelhante à Plataforma AdaptaBrasil MCTI (2020): muito baixo $0 < 0,19$; baixo $0,20 < 0,39$; médio $0,40 < 0,59$; alto $0,60 < 0,79$ e muito alto $0,80 < 1,00$. Com base nisso, os indicadores de ameaça se concentram nos níveis médio em Acari e Currais Novos e alto em Caicó. Quanto à vulnerabilidade socioambiental, tanto Acari quanto Caicó estão inseridos no nível muito alto do índice; o município de Currais Novos se classifica em alta vulnerabilidade (Tabela 4).

Municípios	Ameaça	Vulnerabilidade Socioambiental	Gestão de Riscos	IGCA
Acari	0,45	0,80	0,05	0,28
Caicó	0,64	0,80	0,32	0,48
Currais Novos	0,45	0,60	0,13	0,29

Tabela 4 – Índice de gestão de capacidade adaptativa – ICGA – Acari, Caicó e Currais Novos, 2022. Fonte: Adaptado de Santos (2022). Legenda: i. Ameaça e Vulnerabilidade socioambiental (Amarelo: Médio; Laranja: Alto; Vermelho: Muito alto); ii. Gestão de riscos e IGCA (Amarelo: Médio; Laranja: Baixo; Vermelho: Muito baixo).

Em contraste com os indicadores de ameaça e vulnerabilidade, que representam o risco, a terceira dimensão do IGCA reflete a capacidade de gerenciamento desses riscos, por meio de ações

de mitigação, adaptação e da capacidade institucional. Assim, ao contrário dos cenários de risco, em que valores mais próximos de 0,00 indicam uma situação mais favorável, na gestão, quanto mais próximo de 1,00, melhor o cenário (SANTOS, 2022).

Desse modo, tanto Acari quanto Currais Novos apresentam um nível de capacidade de gestão muito baixo, conforme os indicadores do IGCA, ao passo que Caicó se insere na classificação baixo, evidenciando baixa capacidade de gestão, preventiva ou reativa, frente a desastres. Fato que se reafirma no índice final, cujos valores do IGCA representam baixa capacidade de gestão adaptativa para Acari e Currais Novos e média capacidade para Caicó.

Em síntese, Acari e Currais Novos enfrentam ameaças moderadas, porém com níveis elevados de vulnerabilidade socioambiental, especialmente Acari. Ambos os municípios demonstram uma capacidade muito limitada de gestão de riscos, refletindo em baixa capacidade adaptativa, de acordo com o IGCA. Sugere-se com isso que, apesar das variações nos níveis de ameaça e vulnerabilidade, todos os municípios analisados carecem de medidas robustas de gestão de riscos, o que compromete sua capacidade de adaptação às mudanças climáticas. Isso reforça tanto a argumentação de Giddens (2010) sobre a urgência de políticas mais eficazes e abrangentes quanto a importância destacada por Di Giulio, Martins e Lemos (2016) de considerar a complexidade das dinâmicas regionais e os aspectos socioeconômicos que intensificam a vulnerabilidade desses municípios.

Assim, torna-se evidente como a ausência de uma política integrada e de ações preventivas afeta significativamente as comunidades mais vulneráveis, ampliando os riscos socioeconômicos e ambientais. Isso corrobora com a abordagem de Di Giulio, Martins e Lemos (2016), os quais destacam a multidimensionalidade da vulnerabilidade frente às mudanças climáticas, demandando uma abordagem integrada de adaptação.

Nesse viés, foram identificadas algumas legislações nos municípios analisados relacionadas à agenda, planejamento e execução de ações voltadas para questões ambientais. Contudo, nenhuma delas aborda diretamente a adaptação às mudanças climáticas (Quadro 3).

Foram analisados os três últimos Planos Plurianuais (PPA), abrangendo os períodos de 2014-2017, 2018-2021 e 2022-2025. Quanto à Lei Orçamentária Anual (LOA), os municípios de Acari e Currais Novos disponibilizaram versões anuais dos últimos dez anos (2014-2024). Já Caicó apresentou os dados parcialmente, faltando o ano de 2018. Em relação à Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), Acari possui dados completos do período de 2014 a 2024; em Caicó, faltam informações de 2014, 2020 e 2022, enquanto em Currais Novos há lacunas para 2017 e 2021. Sobre os Planos Diretores Municipais, apenas Caicó e Currais Novos os possuem, o que se deve em parte à obrigatoriedade imposta pela Constituição Federal de 1988 apenas a cidades com mais de 20 mil habitantes (BRASIL, 1988). Todos os municípios possuem Planos de Saneamento.

No que tange ao Plano Municipal Ambiental, Acari não o disponibilizou, o de Caicó encontra-se em minuta para revisão na Procuradoria Municipal e o de Currais Novos está em desenvolvimento junto ao Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente (IDEMA). Sobre projetos ou ações ambientais, Acari e Caicó não forneceram informações, enquanto Currais Novos reportou quatro iniciativas: 1) Programa Municipal de Arborização, Programa de Fossas Ecológicas; 2) projeto “Uma Criança, Uma Árvore” e 3) a proibição do plantio da espécie Nim. O mapeamento de áreas de risco foi realizado por Currais Novos através da Coordenadoria Municipal de Proteção e

Defesa Civil (COMPDEC), que identificou zonas de alagamento relacionadas aos transbordamentos dos açudes Dourado e do Governo.

Nº	Documentos	Municípios		
		Acari	Caicó	Currais Novos
1	Plano Plurianual (PPA)	S		
2	Lei Orçamentária Anual (LOA)	S	P	S
3	Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO)	S	P	
4	Plano Diretor Municipal	N	S	
5	Plano de Saneamento	S		
6	Plano Municipal Ambiental	N	P	
7	Plano de Ação de Emergência	N		
8	Plano de Contingência da Defesa Civil (PLACON)	N		
9	Projetos e/ou Ações Ambientais	N		S
10	Plano Municipal de Recursos Hídricos	N		
11	Plano Municipal de Gestão Energética	N		
12	Mapeamento das Áreas de Riscos de Desastres	N		S
13	Leis e Decretos Municipal Ambiental e Climática	N	S	

Quadro 3 – Legislação municipal de Acari, Caicó e Currais Novos, 2024. Fonte: Elaborado pelos autores, 2024. Legenda: S: Sim; N: Não.

Podem ser evidenciadas seis leis e decretos municipais ambientais de Caicó, como: 1) Lei nº 3.923 de 12/12/2001, que reconhece o Açude Recreio como patrimônio histórico/cultural; 2) Lei nº 4.113 de 14/12/2004, que declara e reconhece as árvores das espécies craibeira, pau d'arco, angico, juazeiro e oiticica como patrimônio público e ambiental; 3) Portaria MMA nº 443 de 17/12/2014, que trata do reconhecimento de espécies em extinção na Flora brasileira; 4) Lei Municipal nº 5.099 de 19/06/2018, que institui a coleta seletiva de resíduos sólidos; 5) Lei nº 5.205 de 03/09/2019, que determina as normas de plantio de árvores nativas/frutíferas/grande porte; e 6) Lei nº 5.424 de 30/11/2022, que institui o Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Além disso, Currais Novos emitiu dez decretos de Situação de Emergência por seca entre 2016 e 2023. Contudo, nenhum dos três municípios possui Plano de Ação de Emergência, Plano de Contingência da Defesa Civil, Plano Municipal de Recursos Hídricos ou Plano Municipal de Gestão Energética.

Diante do que foi apresentado, vários são os desafios no que diz respeito a políticas ambientais que visem a redução das vulnerabilidades associadas aos eventos climáticos extremos. Conforme Valencio (2009), é imprescindível a incorporação de pesquisas científicas que mitiguem o sofrimento de grupos em situação de risco, além de levantamentos econômicos voltados à prevenção, preparação, resposta e reconstrução de desastres. Essa abordagem converge com a perspectiva de Narváez, Lavell e Ortega (2009), ao defenderem que a gestão de riscos e a adaptação climática exigem processos integrados, baseados em conhecimento técnico-científico e no reconhecimento das vulnerabilidades locais. Barbi (2014) complementa essa visão destacando a

importância de um planejamento ambiental de longo prazo, capaz de promover ações proativas, voltadas à adaptação e sustentabilidade.

Por fim, cabe ressaltar que, conforme apresenta Di Giulio et al. (2019), a adaptação climática está intrinsecamente relacionada a fatores ligados à vontade política. Ou seja, para alcançar resultados satisfatórios, as ações de adaptação dependem não apenas de diagnósticos técnicos ou teóricos, mas da disposição das lideranças políticas em tomar decisões, planejar estrategicamente e garantir a alocação de recursos necessários. A vontade política, portanto, é um fator determinante para transformar desafios locais em ações concretas de adaptação, com impactos não apenas regionais, mas também nacionais e globais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que se objetivou neste estudo, no tocante à compreensão do modo de execução da gestão de riscos em escala local, sobretudo em contexto de semiárido, os resultados evidenciaram que os municípios de Acari, Caicó e Currais Novos apresentam níveis de vulnerabilidade climática variando entre média e alta, conforme a escala do IGCA (SANTOS, 2022) e o Índice de Risco de Impacto para Seca da Plataforma Adapta Brasil (2024). Não obstante os avanços pontuais na resposta às secas no Semiárido, partindo das teorias que apontam a necessidade de ação governamental preventiva, antecipatória e proativa, os municípios seguem uma lógica inversa, agindo de forma reativa após a consolidação dos desastres e ocorrência dos impactos.

Nesse sentido, é salutar a inserção da problemática das mudanças climáticas nas agendas políticas governamentais, na comunidade científica e demais grupos da sociedade, a fim de não somente fomentar maior robustez ao debate, mas também em abordagem interdisciplinar, como aponta Ferreira (2005), ao enfatizar que o diálogo entre diferentes campos do conhecimento pode desafiar paradigmas existentes, gerar novas perspectivas e construir soluções mais amplas para os desafios socioambientais.

Agradecimentos

A presente pesquisa foi realizada com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, bem como o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq), Edital CNPq/MCTI nº 23/2020 (Processo: 441883/2020-6) e da Fundação de Amparo e Promoção da Ciência, Tecnologia e Inovação do RN (FAPERN), Edital FAPERN/CAPES nº 13/2021.

Submetido em 30 de maio de 2025.

Aceito para publicação em 19 de agosto de 2025.

REFERÊNCIAS

ADAPTABRASIL. **Índice de Risco de Impacto para Seca**. Disponível em: <https://sistema.adaptabrazil.mcti.gov.br/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

UNCED. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. MMA Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Global**. 1992. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BARBI, F. **Governando as mudanças climáticas no nível local: riscos e respostas políticas**. 2014. 282f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Programa de Doutorado em Ambiente e Sociedade, Universidade Estadual de Campinas, 2014. DOI: <<https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2014.924267>>

BECK, U. **Sociedade de riscos**: rumo a uma outra modernidade. 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso em: 12 jun. 2024.

BROSE, M. Cambiemos las mentalidades, no el clima: notas sobre universidades em meio rural e adaptação climática. In: SILVEIRA, Rogério Leandro Lima da; DEPONTI, Cidonea Machado; MANRÍQUEZ, Marcel Thezá; JIMÉNEZ, Daniella Gac (Orgs.). **Atores, territórios e dinâmicas regionais de desenvolvimento: diálogos Brasil - Chile**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. p. 429-444.

CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 28, n. 82, p. 65-88, out./dez. 2014. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142014000300005>>

CRUZ, L. D; PANIAGUA, S. **Desastres y emergências**: prevención, preparación y mitigación. Cartago: Editora tecnológica de Costa Rica, 2002.

DANTAS, E. M.; MORAIS, I. R. D. Migração e crescimento urbano: o Seridó Potiguar em análise. Scripta Nova. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, v. 5, 2001. Disponível em: <https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/400>. Acesso em: 11 set. 2024.

DI GIULIO, G. M.; TORRES, R. R; LAPOLA, D; MARTINS, A. M. B. B. Bridging the gap between will and action on climate change adaptation in large cities in Brazil. **Regional Environmental Change**, v. 19, n. 8, p. 2491-2502, 2019. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s10113-019-01570-z>>

DI GIULIO, G. M.; MARTINS, A. M. B.; LEMOS, M. C. Adaptação climática: Fronteiras do conhecimento para pensar o contexto brasileiro. **Estudos Avançados**, v. 30, p. 25-41, 2016. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30880004>>

DIAS, E. M. S.; PESSOA, Z. S. Percepções sobre os riscos das mudanças climáticas no contexto da região semiárida do Rio Grande do Norte, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, p. 619-643, 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.5380/dma.v55i0.73783>>

ELLIOTT, R. The sociology of climate change as a sociology of loss. **European Journal of Sociology/Archives Européennes de Sociologie**, v. 59, n. 3, p. 301-337, 2018. DOI: <<https://doi.org/10.1017/S0003975618000152>>

FERREIRA, L. C. A centralidade da interdisciplinaridade nos estudos sobre Ambiente e Sociedade. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 9, n. 2, p. 29-42, 2005. DOI: <<https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2006.v9i2.262>>

FLEURY, L. C.; MIGUEL, J. C. H.; TADDEI, R. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. **Sociologias**, v. 21, p. 18-42, 2019. DOI: <<https://doi.org/10.1590/15174522-0215101>>

GIDDENS, A. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GODET, M. **A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica**. Tradução e revisão técnica realizada por Júlio Dias e Pedro Ramalheite. Lisboa: CEPES, 2000. Disponível em: <https://www.institutobrasilrural.org.br/download/20080615095245.pdf>. Acesso em: 08 set. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Panorama, 2022**. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 11 set. 2024. (a)

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais – 2020**. Base de dados IBGE/MUNIC 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=32141&t=destaques>. Acesso em: 23 jan. 2022. (b)

IBGE CIDADES. **Panorama: Rio Grande do Norte, 2022c**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/panorama>. Acesso em: 11 set. 2024.

KEMP, L.; CHU, C; DEPLEDGE, J; LENTON, T. M. Climate Endgame: Exploring catastrophic climate change scenarios. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 119, n. 34, p. e2108146119, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.1073/pnas.2108146119>>

KIRSCH, H. M.; SCHNEIDER, S. Vulnerabilidade social às mudanças climáticas em contextos rurais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 31, n. 91, p. e319106, 2016. DOI: <<https://doi.org/10.17666/319106/2016>>

LEFF, E. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Trad. Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEFF, E. **Ecologia política: da desconstrução do capital à territorialização da vida**. Trad. Jorge Calvimontes. Campinas-SP: Editora da Unicamp, 2021.

LUCENA, M. S. Aspectos ambientais das áreas susceptíveis à desertificação e características socioambientais do núcleo de desertificação do Seridó do Rio Grande do Norte (RN) e Paraíba (PB). **HOLOS**, v. 5, p. 1-17, 2019. DOI: <<https://doi.org/10.15628/holos.2019.3938>>

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Atlas Digital, 2024**. Disponível em: <https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/downloads.xhtml>. Acesso em: 11 set. 2024.

NARVÁEZ, L.; PÉREZ O, G.; LAVELL, A. **La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos**. 2009. Disponível em: https://www.cac.int/sites/default/files/Comunidad_Andina._Gesti%C3%B3n_del_Riesgo_desastres_un_enfoque_basado_en_procesos._2009.pdf. Acesso em: 15 jun. 2024.

PÖRTNER, H. O. et al.: Technical Summary. In: PÖRTNER, H. O. et al. (eds.). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, p. 37–118, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.1017/9781009325844>>

PORTO-GONÇALVES, C. W.; LEFF, E. Ecologia política na América Latina: reapropriação social da natureza, reinvenção de territórios e construção de uma racionalidade ambiental. In: LEFF, E. **Ecologia política: da desconstrução do capital à territorialização da vida**. Trad. Jorge Calvimontes. Campinas-SP: Editora da Unicamp, 2021.

SANTOS, Y. C. **Gestão adaptativa às mudanças climáticas: uma análise situacional em municípios do semiárido brasileiro**. 2022. 192f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/51384>. Acesso em: 17 jun. 2024.

SANTOS, A. C.; PEDROSO JUNIOR, N. N. Mitigation and adaptation of cities to climate change: socio-environmental vulnerabilities and legal conflicts in the protection of urban Permanent Preservation Areas in Brazil. **Revista de Direito da Cidade**, v. 13, n. 4, p. 1720-1739, 2021. DOI: <<https://doi.org/10.12957/rdc.2021.61081>>

VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J. C. (orgs.). **Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: RiMa Editora, 2009. 280 p. Disponível em: <https://defesacivil.es.gov.br/Media/DefesaCivil/Publicacoes/Outros/Livro-Sociologia-Dos-Desastres.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2025.