

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

IMPACTOS DAS CHUVAS INTENSAS E PONTOS DE NÃO RETORNO: UMA ABORDAGEM PARA A MESORREGIÃO SUL DA BAHIA

*Janaina Maria Oliveira de Assis¹; Naiah Caroline de Souza²; Samara Fernanda da Silva³ &
Andrea Sousa Fontes⁴*

Abstract: Climate change has increased the frequency and magnitude of extreme weather events on a global scale, causing significant impacts, including droughts, floods, heat waves, and biodiversity loss. If we reach tipping points, these impacts could intensify and become irreversible, with devastating consequences for humanity and the planet. This article provides a systematic and bibliographical analysis of socio-environmental disasters resulting from heavy rainfall, arguing that the recurrence and severity of these events can push vulnerable social systems towards “tipping points” or “tipping points”. These points are defined here not only in a climatic sense, but as critical thresholds at which a society’s capacity to respond and adapt is exceeded, leading to systemic collapses in infrastructure, economy, and society. Based on a literature review, this paper explores the dynamics between climate threat and socioeconomic vulnerability, exploring the southern mesoregion of the state of Bahia. In conclusion, it was evident that preventing tipping points requires a paradigm shift, from reactive disaster management to proactive risk governance, which integrates climate mitigation, resilient urban planning and reduction of social inequalities.

Keywords – Climate Change. Extreme Events. Socio-Environmental Vulnerability

Resumo: As mudanças climáticas têm intensificado a frequência e a magnitude de eventos climáticos extremos em escala global, causando impactos significativos, incluindo secas, inundações, ondas de calor, além de perda de biodiversidade. Se atingirmos os pontos de não retorno, esses impactos podem se intensificar e se tornar irreversíveis, com consequências devastadoras para a humanidade e o planeta. Este artigo faz uma análise bibliográfica e sistemática dos desastres socioambientais decorrentes de chuvas intensas, argumentando que a recorrência e a severidade desses eventos podem impulsionar sistemas sociais vulneráveis em direção a "pontos de inflexão" ou "pontos de não retorno". Tais pontos são definidos aqui não apenas em um sentido climático, mas como limiares críticos nos quais a capacidade de resposta e adaptação de uma sociedade é superada, levando a colapsos sistêmicos em infraestrutura, economia e no âmbito social. A partir de uma revisão de literatura, este trabalho explora a dinâmica entre a ameaça climática e a vulnerabilidade socioeconômica, trazendo como base ocorrências na mesorregião sul do estado da Bahia. Como conclusões, evidenciou-se que a prevenção aos pontos de não retorno exige uma mudança de paradigma, de uma gestão reativa de desastres para uma governança proativa do risco, que integre mitigação climática, planejamento urbano resiliente e redução das desigualdades sociais.

Palavras-Chave – Mudanças Climáticas. Eventos Extremos. Vulnerabilidade Socioambiental

1) Posdoc do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, Águas e Saneamento - MAASA/UFBA, Salvador, Bahia. Email: jmoassis@gmail.com

2) Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Energia e Ambiente – PPGENAM/UFBA, Salvador, Bahia. Email: naih.carol@gmail.com

3) Professora da Universidade Federal do Oeste da Bahia, UFOB, Barreiras, Bahia. Email: samara.nanda@gmail.com

4) Professora do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, Águas e Saneamento - MAASA/UFBA, Salvador, Bahia. Email: asfontes@ufba.br

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são um tema central, que tem causado grandes pressões sobre as agendas políticas mundiais, principalmente em função da emergência de ações de mitigação e adaptação aos efeitos negativos causados. São eventos extremos tanto de chuva quanto de seca que ocasionam graves impactos e desastres naturais. Nas últimas décadas esses eventos tem sido mais recorrentes, com aumento em intensidade, magnitude e frequência. As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios da humanidade neste século, ao acentuar problemas ambientais e sociais existentes e gerar novos impactos, e causar uma crise múltipla na medida em que afetam os recursos naturais e o meio ambiente.

De modo geral, as mudanças climáticas são as alterações que ocorrem a longo prazo nos padrões climáticos do planeta, que levam a diversos impactos globais (Tilio Neto, 2010), com destaque para o aumento da temperatura, alteração dos padrões de precipitação e eventos climáticos extremos, que podem ocorrer em diferentes escalas de tempo, abrangendo desde o curto até o longo prazo, e estão intimamente relacionadas à variabilidade interanual do clima.

Diante disso, Blank (2015) afirmou que a sociedade, pela primeira vez, confrontava-se com um problema para o qual talvez não esteja preparada. Para o autor, os resultados das mudanças climáticas na natureza geram consequências nas relações sociais, nos níveis populacionais, nos deslocamentos ambientais, enfim, em temas que dificilmente seriam objeto de regulação.

Podemos ver a repercussão que os efeitos das mudanças climáticas têm trazido à discussão nesses últimos anos e, acompanhar os esforços de implementações de ações, sejam elas emergenciais ou preventivas. Isso para que as populações sejam minimamente impactadas ou, quando fortemente impactadas, que essas populações desenvolvam uma capacidade de enfrentamento, incluindo poder de resiliência e de adaptação, sobretudo de comunidades mais vulneráveis e consequentemente mais expostas ao risco advindo das mudanças climáticas.

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), em seu sexto Relatório (AR-6), publicado e divulgado em 2023 (IPCC AR6, 2023), concluiu que, entre os cenários estudados, há mais de 50% de chance de a temperatura global atingir ou ultrapassar 1,5°C até 2040. E, especificamente em um cenário de emissões extremamente altas, o mundo pode atingir esse limiar ainda mais cedo. Além disso o IPCC AR-6 detalha as consequências devastadoras do aumento das emissões de gases do efeito estufa (GEE) em todo planeta, que provocam, além do aquecimento do planeta, o aumento do nível do mar, derretimento do permafrost e intensificação dos eventos climáticos extremos, como ondas de calor mais longas e intensas, secas mais prolongadas e severas e inundações mais destruidoras. Esses desequilíbrios são agravados pela maior capacidade da atmosfera de reter vapor d'água à medida que a temperatura aumenta, o que eleva a probabilidade de chuvas intensas e torrenciais.

Diante disso, estudos na área climática alertam para o ponto de não retorno ou ponto de inflexão que o planeta pode chegar caso as consequências da mudança do clima não sejam atenuadas ou mitigadas. Os Pontos de não retorno representam alterações no sistema climático que podem ser irreversíveis, com consequências de longo alcance para o meio ambiente e a sociedade (Marengo e Souza Jr, 2018).

Na 5º Conferência Nacional do Meio Ambiente, que ocorreu em Brasília, no dia 07 de maio de 2025, a ministra de Meio Ambiente e Mudança do Clima, Marina Silva alertou sobre essas questões. Segundo a ministra, as enchentes no Rio Grande do Sul, a seca no Pantanal, a seca na Amazônia, incêndios em várias regiões do país, somam prejuízos avassaladores. Isso é uma demonstração de que a mudança do clima não é mais um alerta como foi dado em 1992 (quando ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92 e foi instituído o “A Convenção do Clima”), já um fato acontecendo em todas as frentes, sobretudo

ceifando a vida de pessoas e prejudicando os mais vulneráveis, incluindo aqueles que não contribuíram em nada para que a mudança do clima acontecesse.

A previsão é de que esses eventos climáticos extremos se tornem ainda mais recorrentes, ameaçando a segurança hídrica, a infraestrutura e, principalmente, a vida humana. No Brasil, o aumento alarmante no número de desastres naturais (ou socionaturais) nas últimas décadas tem colocado o país em alerta. Esses desastres representam uma ameaça significativa para a sociedade, causando danos e perdas sociais, ambientais e econômicas.

Vale destacar que os desastres socionaturais causados por eventos de extremos de chuvas intensas tem se tornado recorrentes sobretudo em áreas de acelerado crescimento urbano, que vem ocorrendo de forma desordenada, expondo a população aos riscos condicionantes da fragilidade físico natural do ambiente e aumentando a vulnerabilidade do território. Associado a essa organização dos ambientes urbanos, as mudanças climáticas vêm modificando os padrões de precipitação, vazão e evapotranspiração, favorecendo maior probabilidade de ocorrência de extremos climáticos, provocando desastres e atingindo mais gravemente as populações mais vulnerabilizadas.

Esses eventos não são meras anomalias estatísticas, mas sim uma manifestação de uma nova normalidade climática (Marengo, 2023).

Nos últimos anos o estado da Bahia vivenciou episódios extremos de chuvas intensas, que ocorreram nos meses de novembro e dezembro do ano de 2021, novembro e dezembro de 2022 e em abril de 2023, trazendo impactos significativos na região. Tais eventos resultaram em diversos pontos de inundações, famílias desabrigadas e decretos de emergência em diversos municípios no sul do estado.

Diante deste cenário, a discussão sobre os pontos de não retorno ou pontos de inflexão se torna crucial. Este artigo tem como objetivo analisar como a sucessão de eventos de chuvas intensas pode levar sociedades a pontos de não retorno, caracterizados pela falência de sua capacidade adaptativa e pela desestruturação de suas bases funcionais, tomando como base os eventos ocorridos no Sul do estado da Bahia.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o alcance do objetivo proposto, esse trabalho utilizará a abordagem metodológica qualitativa, baseada no contexto investigativo e analítico (DESLAURIERS e KÉRISIT, 2008) acerca dos desastres socioambientais, riscos associados e vulnerabilidade, além da exploração sobre os pontos de não retorno frente aos eventos climáticos extremos.

Para isso, utilizou-se a pesquisa bibliográfica como instrumento principal para a construção e desenvolvimento deste artigo. Com base em uma revisão teórico-analítica, foi explorada a literatura que trata dos desastres naturais advindos de eventos extremos, tomando como objeto de análise principal a mesorregião sul do estado da Bahia.

Em busca de produções científicas que pudessem compor o arcabouço teórico do artigo, foram realizadas pesquisas relacionadas com o tema em plataformas de bases bibliográficas como o Portal de Periódicos CAPES e o Google Scholar.

3 RESULTADOS

3.1 Desastres socionaturais, vulnerabilidade e risco

No Brasil, a recorrência de desastres associados a chuvas extremas tem sido mais frequente do que se supunha algumas décadas atrás. A Confederação Nacional de Municípios CNM (2024) mostra que nos últimos 10 anos 93% dos municípios brasileiros registraram alguma emergência ou

decretaram estado de calamidade pública em função da ocorrência de desastres naturais, provocados por eventos climáticos extremos. Entre esses desastres os mais pronunciados foram alagamentos, inundações e enxurradas. Segundo Marengo et al (2024), no período de 2013 a 2022, mais de 2,2 milhões de moradias foram danificadas em todo o país por causa desses eventos, afetando diretamente mais de 4,2 milhões de pessoas, que tiveram que deixar suas casas em 2.640 cidades do país.

A Bahia foi o estado nordestino mais afetado pelos desastres ocorridos entre dezembro de 2021 e abril de 2023 devido às fortes chuvas que atingiram a região. Os elevados índices pluviométricos resultaram em desastres sem precedentes, com massiva repercussão na mídia e grande comoção nacional. Segundo a Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2022), das 475 ocorrências de desastres registradas, 216 (45%) ocorreram na Bahia.

Assis et al. (2024), calcularam os índices de extremos climáticos, com base na precipitação, para os municípios da mesorregião sul da Bahia e encontraram resultados que mostram que os anos de 2021, 2022 e 2023 tiveram totais de chuva acima da média climatológica. Houve tendência positiva para os eventos de chuvas intensas acima de 50 mm e também para o índice que calcula a quantidade de chuva em cinco dias consecutivos, refletindo que a intensidade da chuva que pode causar inundações bruscas.

Rocha, Assis e Fontes (2024) analisaram a ocorrência de anomalias no regime de chuva na bacia hidrográfica do rio Cachoeira (BHRC), no sul da Bahia, no período entre 2002 a 2022, e sua relação com a ocorrência de desastres hidrológicos e climatológicos relacionados à precipitação. Os autores concluíram que os anos de 2021 e 2022 foram marcados pelo maior número de desastres hidrológicos e pelos danos humanos e materiais mais significativos na série de dados estudada. Dentre os municípios analisados, Itabuna e Ilhéus mostraram susceptibilidade a eventos dessa natureza, se classificando em situação de vulnerabilidade.

Já Souza et al (2024) analisaram a vulnerabilidade de áreas de risco à inundações e alagamento no município de Ilhéus-BA a partir da aplicação de Índices de Vulnerabilidade Social e verificaram que os aspectos que mais interferem na classificação da vulnerabilidade são número de moradores, nível de urbanização, infraestrutura urbana e acesso à serviços públicos. Os autores observaram também a necessidade de analisar a capacidade que o município possui para proporcionar condições de recuperação e resiliência em termos econômicos e sociais, visto que esse será um fator relevante no processo pós-desastres, que em Ilhéus – BA tem ocorrido de forma recorrente e mais intensa desde 2021.

Diante desses eventos de chuvas intensas, que, segundo os estudos citados, estão aumentando em frequência e intensidade e que impõe à região sul da Bahia uma situação de vulnerabilidade frente às mudanças climáticas, é imperioso destacar que esses são fatores que podem comprometer a capacidade da sociedade de se adaptar e se recuperar diante dos desastres socioambientais.

Kobiyama e Zanandrea (2023), em análise sobre os fenômenos naturais e desastres naturais mostraram que a definição de desastre, traz conceitos multifacetados, com diferentes abordagens e visões sobre o problema, conceitos esses advindos de diversas fontes. Mas, ambas as fontes concordam que os desastres implicam em grandes perdas materiais, econômicas e até de vidas humanas. Eles analisaram ainda que o conceito de vulnerabilidade está presente em algumas das definições de desastres. Segundo os autores, quando a ameaça dos fenômenos naturais causa verdadeiro prejuízo à comunidade, a população reconhece a ocorrência do desastre natural. O princípio trata que desastres ocorrem onde existem seres humanos, ou seja, desastres não existem onde não têm pessoas. Portanto, em geral, o número de desastres pode aumentar conforme aumenta a população, devido a esse princípio. Mas caso essa população comece a ocupar as áreas de risco, os desastres aumentam ainda mais.

E assim podemos verificar que o desastre natural não é um evento meramente "natural". Ele resulta da intersecção de uma ameaça (o evento climático extremo) com as condições de vulnerabilidade e exposição de uma população (UNISDR, 2015).

Enquanto as mudanças climáticas intensificam o componente da ameaça, as vulnerabilidades são socialmente construídas. Fatores como a urbanização não planejada, a ocupação de áreas de risco (margens de rios, encostas íngremes), a insuficiência de infraestrutura de drenagem, a desigualdade social e a fragilidade institucional aumentam exponencialmente os danos de uma chuva intensa. A vulnerabilidade, portanto, não é homogênea. Comunidades de baixa renda, com menor capital social e acesso limitado a recursos e poder político, são desproporcionalmente afetadas, criando um ciclo vicioso de perdas, empobrecimento e aumento da vulnerabilidade futura. E essas populações muitas vezes excedem o limiar de resiliência, ultrapassando a capacidade de resistir e se recuperar de situações de estresses.

Marengo et al. (2020) afirmam que, embora o Brasil possua sistemas de alerta, a comunicação efetiva do risco e a capacidade de evacuação da população vulnerabilizada continua a ser um desafio crítico. Além dos eventos de chuvas intensas e desastres mostrados no sul da Bahia, temos que destacar também outros desastres observados nessa última década, por exemplo, em Petrópolis (RJ) em 2022, no Litoral Norte de São Paulo (SP) em 2023, e a inundação histórica no Rio Grande do Sul em 2024, que ilustram a materialização desses riscos.

Diante disso, temos que considerar que os eventos de desastres socioambientais, quando não são absorvidos com a competência que lhes é necessária, sofrem impactos cumulativos, que excedem a capacidade de um sistema social de absorver, se recuperar e se adaptar. Nesse ponto, a recuperação torna-se não linear, e o sistema pode transitar para um estado qualitativamente diferente e degradado, ficando suscetível a pontos de não retorno em algumas áreas, sob perigo de sofrer colapso em seu sistema de infraestrutura e crise de saúde pública.

3.2 Ponto de não retorno diante de eventos climáticos extremos

Os relatórios do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) mostram projeções em que as mudanças do clima estão levando a padrões climáticos extremos mais frequentes e intensos, com algumas regiões enfrentando secas mais prolongadas e outras, chuvas intensas e inundações. Mesmo assim os estudos sobre pontos de não retorno ou ponto de inflexão relacionados aos eventos climáticos de chuvas intensas ainda são incipientes.

E daí surge a importância de avaliar as causas que levam um ambiente ao ponto de não retorno, diante de situações climáticas extremas. Apesar dos eventos meteorológicos de seca serem mais passíveis de chegar a um ponto de não retorno, a capacidade de se recuperar da destruição frente às chuvas também é relevante. Nesse sentido, apesar de originalmente aplicado a sistemas biofísicos, como o risco de savanização da Amazônia, como alertado por Nobre et al. (2016), o conceito de ponto de não retorno pode ser transposto para a esfera social.

O ponto de não retorno, ou ponto de inflexão, em relação às mudanças climáticas, refere-se, inicialmente, a um limite crítico onde alterações no sistema terrestre se tornam irreversíveis, mesmo que as emissões de gases de efeito estufa sejam reduzidas. Isso significa que, uma vez ultrapassado esse ponto, o sistema pode mudar drasticamente e entrar em um novo estado, com consequências potencialmente catastróficas para a humanidade e o planeta (FLORES et al., 2024).

Também conhecido na literatura como “*tipping point*”, é um termo que já vem sendo utilizado há mais de uma década e é definido muitas vezes como um “ponto de viragem” e representa uma fase em que determinado meio chega a um processo irreversível de danos e que a cada ano estes danos se tornam mais frequentes. Como exemplo prático, o desmatamento está mais próximo de levar a

floresta amazônica ao ponto de viragem, alterando o complexo sistema como um todo de forma irreversível e em grande escala. (BORMA; NOBRE; CARDOSO, 2013)

Ecossistemas e sistemas naturais possuem a capacidade de resistir a certas alterações, mas quando o estresse, como o aumento da temperatura ou a perda de biodiversidade, se torna excessivo, eles podem atingir um estado crítico onde não conseguem mais se recuperar. Esses pontos de não retorno são caracterizados por mudanças abruptas e não lineares no sistema, muitas vezes envolvendo mecanismos de retroalimentação que amplificam os efeitos das alterações.

Em termos de chuvas intensas e pontos de não retorno, a preocupação central é que eventos climáticos extremos, como as enchentes, podem levar a mudanças abruptas e irreversíveis em ecossistemas e sociedades. Estes pontos de não retorno marcam o momento em que um sistema, seja natural ou social, sofre uma transformação drástica e não consegue mais retornar ao seu estado original, mesmo que as causas da mudança sejam posteriormente reduzidas. Ou seja, atinge um limite além do qual mudanças drásticas e irreversíveis podem ocorrer, mesmo que medidas de mitigação sejam implementadas. Isso pode significar o colapso de ecossistemas e a perda de capacidade de adaptação das comunidades.

Diante disso é importante salientar que as mudanças climáticas estão intensificando chuvas, levando a mais eventos extremos como inundações e deslizamentos de terra, especialmente em áreas urbanas com infraestrutura inadequada. O Sul da Bahia, como já apresentado, foi palco de eventos sem precedentes. Durante três anos consecutivos (2021, 2022, 2023) as chuvas excederam os limites da capacidade de suporte em relação a diversos fatores, como a capacidade de drenagem, o volume de água nos rios e a resistência do solo, além dos impactos sociais sofridos pela população.

E nesse caso, a urgência da ação é inegociável, uma vez que a resiliência da população não é infinita. A pesquisa científica indica que estamos cada vez mais próximos desses pontos de não retorno, o que torna a urgência da ação ainda maior. A análise dos desastres por chuvas intensas sob a ótica social dos pontos de inflexão revela a inadequação do modelo tradicional, focado primariamente na resposta pós-desastre.

E com base na análise desses desastres por chuvas intensas, podemos reunir algumas perspectivas de áreas que estão propensas a romper por esses pontos de inflexão, dentre elas, um colapso da infraestrutura crítica, em que um evento extremo pode não apenas destruir pontes e estradas, mas desencadear uma falha em cascata. A perda de estações de tratamento de água e de redes de energia elétrica paralisa hospitais, sistemas de comunicação e a atividade econômica. A reconstrução, em um cenário de eventos recorrentes, torna-se inviável, levando ao abandono planejado ou forçado de certas áreas.

Em termos econômicos, podemos criar um cenário de falência fiscal e econômica, seja momentâneo ou não, no qual os custos diretos e indiretos de um desastre de grande magnitude podem superar a capacidade fiscal de municípios. A interrupção de cadeias produtivas, a perda de safras, a destruição de parque comercial, podem levar a uma crise econômica local ou regional prolongada, da qual a recuperação se torna estruturalmente difícil sem uma intervenção massiva externa.

No caso da saúde, os reflexos são ainda mais delicados, sob risco de ocorrer uma crise de saúde pública e deslocamento permanente de populações. A destruição de sistemas de saneamento e o acúmulo de água parada criam condições para surtos de doenças relacionadas à água, como leptospirose, dengue e hepatite. Somam-se a isso os impactos de longo prazo na saúde mental da população (estresse pós-traumático, ansiedade). Quando a reconstrução se mostra inviável ou o risco de recorrência é percebido como inaceitável, ocorrem deslocamentos populacionais em massa, criando "refugiados climáticos" internos e a perda do senso de pertencimento e identidade territorial (Nobre, 2014).

A prevenção desses colapsos sistêmicos requer uma abordagem integrada e proativa. Primeiramente, a mitigação é a única forma de reduzir a intensificação das ameaças na raiz do problema. Contudo, dado o problema já instalado, a adaptação é imperativa e urgente.

E nesse caso, as estratégias de adaptação devem transcender a engenharia tradicional (canalização de rios, construção de diques) e incorporar soluções baseadas na Natureza, como a restauração de planícies de inundação e a criação de parques lineares, que aumentam a permeabilidade do solo e amortecem os picos de cheia (IPCC, 2022). Adicionalmente, é fundamental um planejamento urbano que restrinja a ocupação de áreas de alto risco e promova a realocação planejada e justa de comunidades vulneráveis.

Acima de tudo, a redução da vulnerabilidade social é a medida de adaptação mais eficaz. Isso implica em políticas públicas que combatam a desigualdade, garantam moradia digna, fortaleçam a educação e a organização comunitária e criem redes de proteção social robustas.

4 CONCLUSÕES

As chuvas intensas, potencializadas pelas mudanças climáticas, representam mais do que uma ameaça física, elas são um teste de estresse para a resiliência das populações. A recorrência desses eventos em um contexto de alta vulnerabilidade social cria o risco real de empurrar comunidades e regiões inteiras para além de seus pontos de não retorno, resultando em colapsos socioeconômicos e institucionais de difícil reversão.

Evitar este futuro exige uma ação transformadora. É preciso reconhecer que a segurança climática é indissociável da justiça social. A agenda de adaptação climática deve, portanto, ser também uma agenda de desenvolvimento urbano sustentável, de redução de desigualdades e de fortalecimento da governança democrática e participativa.

Verificamos que a integração de estratégias de adaptação em planos urbanos é essencial para reduzir os impactos das chuvas extremas. Além disso, é fundamental que as políticas públicas incorporem uma abordagem integrada que envolva governos, comunidades e setor privado para fortalecer a resiliência das populações vulneráveis.

Assim, a implementação de estratégias de adaptação eficazes, aliada a políticas de mitigação robustas, tende a evitar que o planeta alcance um ponto de inflexão irreversível. A transição para um futuro em busca da sustentabilidade depende da capacidade das sociedades de se adaptarem e mitigarem os efeitos das mudanças climáticas, garantindo a resiliência das populações mais vulneráveis e a preservação do equilíbrio ecológico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o fomento que viabilizou o desenvolvimento deste trabalho, no âmbito do projeto aprovado pelo PEPEEC - Programa Emergencial de Prevenção e Enfrentamento de Desastres Relacionados a Emergências Climáticas, eventos extremos, acidentes ambientais.

REFERÊNCIAS

ASSIS, J. M. O., SOUZA, N. C. R., REIS, P. B., MANUEL, I. V. C., PINHEIRO, S. M. C., FONTES, A. S. (2024). *Análise espacial dos índices de extremos climáticos no sul da Bahia para os anos de 2021, 2022 e 2023*. In: XV Encontro Nacional de Águas Urbanas / Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos, Recife.

BLANK, D. N. P. (2015). O contexto das mudanças climáticas e as suas vítimas. *Mercator*, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 157-172.

BORMA, L. S., NOBRE, C. A., CARDOSO, M. F. (2013). *Climate Vulnerability: Understanding and Addressing Threats to Essential Resources*, v. 2, p. 153-163.

Confederação Nacional dos Municípios – CNM (2024). *Boletim CNM destaca os prejuízos dos desastres naturais na habitação; confira!*, Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/boletim-cnm-destaca-os-prejuizos-dos-desastres-naturais-na-habitacao-confira>>. Acesso em: 14 de junho maio 2025.

Confederação Nacional dos Municípios – CNM (2022). *Danos e prejuízos causados por excesso de chuvas na região Nordeste entre dezembro de 2021 a 30 de maio de 2022*. Brasília. Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/15377>>. Acesso em: 09 de junho de 2025

DESLAURIERS, J. P.; KÉRISIT, M. (2008). O delineamento de pesquisa qualitativa. *A Pesquisa Qualitativa: Enfoques Epistemológicos e Metodológicos*, v. 2, p. 127-53, 2008.

FLORES, B. M., MONTOYA, E., SAKSCHEWSKI, B. et al. (2024). Transições críticas no sistema florestal amazônico. *Nature* 626, 555–564. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06970-0>

IPCC. (2022). *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.

IPCC (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland: IPCC, mar. 2023.

KOBIYAMA, M.; ZANANDREA, F. (2023). *Desastres e água: eventos históricos no Brasil*. 1. ed. Porto Alegre, RS: ABRHidro, 2023.

MARENGO, J. A., SOUZA JR., C. (2018). *Mudanças climáticas: impactos e cenários para a Amazônia*. São Paulo.

MARENGO, J. A., CUNHA, A. P., CUARTAS, L. A., LEAL, J. V. R., BROVO, J. M., SAMPAIO, G., OBREGON, G. O. (2020). Extreme Drought in the Brazilian Pantanal in 2019–2020: Characterization, Causes, and Impacts. *Frontiers in Water*, 3, 639204.

MARENGO, J. A., DOLIF, G., CUARTAS, A., CAMARINHA, P., GONÇCALVES, D., LUIZ, R., SILVA, L., ALVALA, R. C. S., SELUCHII, M. E.; MORAES, O. L., SOARES, W. R., NOBRE, C. (2024). O maior desastre climático do Brasil: chuvas e inundações no estado do Rio Grande do Sul em abril-maio 2024. *Estudos Avançados* 38 (112).

MARENGO, J. A. (2023). A crise climática e os desastres naturais no Brasil. *Estudos Avançados*, 37(107), 7-22.

NOBRE, C. A., SAMPAIO, G., BORMA, L. S., CASTILLA-RUBIO, J. C., SILVA, J. S., & CARDOSO, M. (2016). Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(39), 10759-10768.

NOBRE, C. A. (2014). *O Futuro Climático da Amazônia: Relatório de Avaliação Científica*. Articulación Regional Amazónica (ARA).

ROCHA, N. N. C., ASSIS, J. M. O., & FONTES, A. S. (2024). Índice de anomalia de chuva e ocorrência de desastres relacionados à precipitação na bacia hidrográfica do rio Cachoeira, Bahia. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 21, e16. <https://doi.org/10.21168/rega.v21e16>.

SOUZA, N. C. R., FARIAS, P. R., ASSIS, J. M. O., FONTES, A. S., QUEIROZ, L. M. (2024). *Desafios e oportunidades da definição de risco de inundação em áreas vulnerabilizadas em Ilhéus, BA*. In: XV ENAU - Encontro Nacional de Águas Urbanas e V SRRU - Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos, Recife.

TILIO NETO, P. D. (2010). *Ecopolítica das mudanças climáticas: o IPCC e o ecologismo dos pobres* In: As mudanças climáticas na ordem ambiental internacional. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, pp. 37-81. ISBN: 978-85-7982-049-6

UNISDR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.