



ESTUDO DE CASO SOBRE EVENTOS EXTREMOS: CHUVAS NO ESTADO DO MARANHÃO

BENEDITO NUNES DA SILVA FILHO

RESUMO

O presente estudo partiu da necessidade de estudar os fenômenos climáticos, como El Niño e La Niña, e seus impactos no Estado do Maranhão, pois esta região nordestina do Brasil enfrenta desafios climáticos que afetam profundamente a economia, a infraestrutura e a qualidade de vida das comunidades locais. Essas mudanças climáticas estão intrinsecamente ligadas aos fenômenos climáticos globais, e compreender sua dinâmica e efeitos no Maranhão é essencial para o desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação. Por meio deste estudo de caso, busca-se identificar as causas das chuvas extremas, avaliar seus impactos socioeconômicos e ambientais, e sugerir medidas de mitigação. O estudo começou com uma revisão bibliográfica e coleta de dados preliminares. O Maranhão, situado no Nordeste do Brasil, lida com condições climáticas extremas, incluindo secas durante o El Niño e chuvas intensas no La Niña. As chuvas desempenham um papel importante na economia do Estado, reabastecendo aquíferos, irrigando plantações e abastecendo rios e açudes. No entanto, o excesso de chuvas pode causar inundações, enchentes e deslizamentos de terra, prejudicando infraestruturas, economia e vidas. O clima maranhense é predominantemente tropical, com temperaturas elevadas e duas estações distintas: chuvosa, de janeiro a julho, e seca, de agosto a dezembro. A vegetação varia de cerrado e caatinga a áreas de floresta amazônica no oeste do Estado. Enchentes e inundações resultam no aumento do volume de água, causando danos materiais e riscos à vida. Além dos prejuízos, esses eventos podem resultar em perdas humanas. Para enfrentar esses desafios, medidas preventivas e de resposta a emergências são essenciais, visando garantir a segurança e o bem-estar da população maranhense.

Palavras-chave: Ambiental; Climáticas; Enchentes; Inundações; Mudanças.

1 INTRODUÇÃO

Os eventos extremos têm se tornado uma preocupação crescente em todo o mundo, abalando a estabilidade ambiental, econômica e social. Ocorrências como fenômenos climáticos extremos e desastres naturais têm gerado impactos devastadores e levado à necessidade premente de uma compreensão mais profunda sobre suas origens e consequências. Este estudo de caso se concentra na análise dos eventos extremos recentes no Estado do Maranhão, visando descobrir as causas subjacentes, avaliar os estragos ocasionados e, por conseguinte, identificar medidas de mitigação para enfrentar desafios futuros.

Neste relatório, explora-se em detalhes as características das chuvas intensas que têm assolado o Maranhão, bem como analisa as iniciativas tomadas pelas autoridades e comunidades locais para responder a esses desafios. Através dessa investigação, pretende-se destacar sobre a complexidade desses eventos extremos e as respostas necessárias para proteger o Maranhão contra futuras ameaças climáticas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos utilizados no presente estudo foram revisão bibliográfica e coleta de dados preliminares, onde foi realizada uma revisão bibliográfica para entender o contexto das mudanças climáticas no Maranhão e sua relação com eventos extremos de chuvas, incluindo registros históricos de eventos extremos anteriores e dados climáticos. Além disso, definiu-se os objetivos e questões de pesquisa, os quais foram identificar as causas dos eventos extremos de chuvas, bem como avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais e propor medidas de mitigação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Maranhão está localizado na região Nordeste do Brasil, e é uma região que geralmente sofre com longos períodos de seca, especialmente nos anos de El Niño. E durante os anos de La Niña, a região tende a receber mais chuvas do que o normal. Sabe-se que, as chuvas são fundamentais para a economia do Estado, pois são responsáveis pela recarga de aquíferos, irrigação de plantações e abastecimento de rios e açudes. No entanto, o excesso de chuva pode causar problemas, como inundações, enchentes e deslizamentos de terra, que consequentemente afetam a infraestrutura, a economia e a vida das pessoas. O Governo do Estado geralmente monitora as condições climáticas e toma medidas preventivas para minimizar os impactos das chuvas, como limpeza de rios e canais, o monitoramento de áreas de risco, a preparação de abrigos para pessoas desabrigadas e ações de prevenção e resposta em caso de emergências.

O Maranhão possui uma rica hidrografia, com diversos rios que contribuem para a economia e para a vida da população local. Alguns dos principais rios maranhenses são o Parnaíba, que é o maior rio do Estado e faz divisa com o Piauí, o Mearim, que é o segundo maior rio e corta várias cidades do interior maranhense, o Itapecuru, que é um dos mais importantes e abastece a capital São Luís, e o Tocantins, que faz divisa com o Tocantins e é importante para a navegação e para a produção de energia elétrica. Durante o período chuvoso, esses rios podem transbordar e causar enchentes em áreas próximas às suas margens, o que pode gerar prejuízos imensuráveis.

O rio Itapecuru é um dos rios mais importantes do Maranhão e tem cerca de 1.125 km de extensão. Ele nasce na região central do Estado e deságua no Oceano Atlântico, na altura da cidade de Rosário. O rio é responsável pelo abastecimento de água da capital maranhense, São Luís, e também é utilizado para a pesca e navegação. Durante o período chuvoso, o rio Itapecuru pode transbordar e causar enchentes em áreas próximas às suas margens, gerando prejuízos para a população e para a economia da região.

Diante do que já foi explanado até aqui, compreende-se que, as mudanças climáticas estão associadas aos fenômenos climáticos El Niño e La Niña, conforme destacado no início do estudo, fenômenos esses que ocorrem naturalmente em intervalos irregulares de 2 a 7 anos e podem afetar as condições climáticas globais. O El Niño é caracterizado pelo aquecimento anormal das águas do Oceano Pacífico, o que leva a alterações significativas nas condições climáticas globais. Durante o El Niño, a frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como secas e tempestades, podem aumentar em algumas regiões, enquanto outras sofrem inundações e enchentes. Já o La Niña é o oposto do El Niño, ou seja, caracterizado por um resfriamento anormal das águas do Oceano Pacífico, onde as regiões afetadas podem experimentar também um aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como chuvas intensas, enchentes e inundações. No Maranhão, as enchentes e inundações podem ser intensificadas por esses fenômenos, os quais podem aumentar a intensidade e frequência das chuvas na região.

Diante disso, é importante que sejam tomadas medidas para a adaptação às mudanças

climáticas, incluindo a implementação de sistemas de alerta precoce para eventos climáticos extremos, o desenvolvimento de planos de contingência, a melhoria da infraestrutura de drenagem, controle de enchentes e a redução das emissões de gases de efeito estufa. Outras medidas que devem ser adotadas são a proteção de florestas, bem como o reflorestamento, tendo como intuito a redução dos impactos das mudanças climáticas e dos eventos de El Niño e La Niña.

O clima do Estado do Maranhão é predominantemente tropical, com temperaturas elevadas durante todo o ano e duas estações bem definidas: a chuvosa, que vai de janeiro a julho, e a seca, que vai de agosto a dezembro. Durante a estação chuvosa, as temperaturas são um pouco mais amenas e as chuvas intensas contribuem para a formação de diversos rios e lagos na região. Já na estação seca, as temperaturas podem atingir níveis bastante elevados, a vegetação pode sofrer com a falta de água, tendo em vista que alguns rios são temporários.

De acordo com Mendonça Neto (2018, p. 2):

No Brasil, restam menos de 1/4 da vegetação natural do bioma Cerrado, o restante foi convertido, predominantemente, em áreas de atividades agropecuárias; nas aglomerações urbanas rios foram canalizados, represados e/ou tiveram seus cursos desviados; a soja transgênica e a pecuária avançam a passos largos rumo ao norte derrubando a floresta amazônica; resíduos industriais in natura e/ou com tratamento inadequado são lançados nos cursos d'água.

Portanto, faz-necessário destacar que, a vegetação do Estado do Maranhão é bastante diversa, com predomínio de áreas de cerrado e caatinga. Também existem áreas de floresta amazônica na região oeste, principalmente nas proximidades da divisa com o Pará. Nas áreas de cerrado, é possível encontrar árvores de pequeno porte, além de arbustos e gramíneas. Já na caatinga, a vegetação é adaptada ao clima semiárido, com presença de cactos, arbustos espinhosos e árvores de porte baixo.

Em conformidade com Almeida e Vestena (2017, p. 2):

No Brasil, as ocorrências de desastres naturais estão associadas, principalmente, aos eventos hidroclimáticos, diferentemente de outros países que, por estarem localizados em regiões com influência direta de movimentos tectônicos, acabam sofrendo desastres naturais de diferentes fontes geradoras.

Diante disso, compreende-se que os eventos naturais e os desastres naturais podem causar grandes alterações na paisagem, muitas vezes de forma negativa. Neste caso, esses eventos que ocorrem no Maranhão estão vinculados à dinâmica da Terra de origem externa, ou seja, as enchentes e as inundações estão associadas a eventos pluviométricos intensos e prolongados que podem causar erosão e sedimentação em margens de rios, além de modificar o curso natural dos rios. As enchentes e as inundações estão relacionadas, pois ambas são eventos hidrológicos que envolvem o aumento do volume de água em determinada área, de forma significativa. As enchentes são caracterizadas pelo transbordamento dos rios, lagos e córregos, causando alagamentos em áreas próximas às margens desses corpos d'água. Já as inundações referem-se ao alagamento generalizado de uma região, que pode ser causado não apenas pelo transbordamento de rios, mas também pelo acúmulo de água da chuva em áreas urbanas com pouca infraestrutura de escoamento, pelo rompimento de barragens, entre outros fatores. As inundações podem ser mais graves do que as enchentes, pois afetam uma área mais extensa e podem causar danos materiais e humanos.

Esses eventos quando afetam uma população, causando prejuízos e danos são chamados de desastres naturais, os quais têm um grande potencial de alterar a paisagem e o meio ambiente, pois são capazes de causar danos materiais, como a destruição de casas e estruturas públicas, além de impactar a economia local. As enchentes e os deslizamentos de terra, por exemplo,

podem causar a interrupção do tráfego de pessoas e mercadorias, prejudicando a produção e o comércio local.

As enchentes e inundações no Estado do Maranhão podem ser atribuídas às mudanças climáticas, uma vez que o aumento das temperaturas globais intensifica o ciclo hidrológico, provocando chuvas mais intensas em algumas regiões. Além disso, a urbanização e o desmatamento das florestas naturais contribuem para o agravamento dos eventos climáticos extremos. E isso tem impactado a vida dos maranhenses, especialmente os que residem nas áreas urbanas, onde a infraestrutura inadequada e a falta de planejamento urbano tornam as comunidades vulneráveis a desastres naturais. Os danos incluem perda de vidas, danos à propriedade, interrupções nos serviços essenciais, como água potável e eletricidade e impactos no meio ambiente.

As fortes chuvas e a erosão do terreno geraram abismos de até 70 metros de profundidade e 500 metros de comprimento em Buriticupu, a cerca de 415 de km de São Luís. As crateras forçaram a saída dos moradores do local. De acordo com o Corpo de Bombeiros, nas últimas semanas cerca de 27 famílias precisaram ser retiradas das áreas de risco e agora estão morando em abrigos e recebendo aluguel social. O maior medo está no perigo de que casas sejam "engolidas" pelos abismos, como já aconteceu no passado. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2023/03/27>> Acesso em: 11 abr. 2023.

Vale que destacar que, o abismo citado trata-se de uma voçoroca, a qual é uma formação geológica resultante da erosão intensa do solo em áreas de encostas íngremes. A erosão ocorre quando a água das chuvas ou de outras fontes flui pela superfície do solo com grande intensidade, criando canais e sulcos que se aprofundam ao longo do tempo. À medida que a água flui, ela carrega consigo partículas de solo, sedimentos e rochas, desgastando e removendo camadas do solo mais facilmente erodíveis. Com o tempo, esse processo de desgaste cria uma depressão profunda no solo, formando uma voçoroca, e elas podem variar em tamanho e profundidade, desde pequenas ravinas até grandes barrancos com muitos metros de altura. Observe o exemplo a seguir:

VOÇOROCA COM 68 METROS DE PROFUNDIDADE, EM BURITICUPU-MA



FONTE: <https://g1.globo.com/ma>

Destaca-se que, além dos danos materiais e socioambientais, os eventos naturais como enchentes, inundações, deslizamentos de terra e outros desastres naturais também podem provocar perdas humanas. A exposição prolongada à água contaminada, por exemplo, pode levar ao surgimento de doenças que, se não tratadas adequadamente, podem levar à morte. Além disso, a destruição de casas e estruturas públicas durante esses eventos pode deixar as pessoas desabrigadas, aumentando o risco de exposição a condições precárias de vida e agravando ainda mais a situação de vulnerabilidade. Por isso, é fundamental que medidas preventivas e de

resposta a emergências sejam tomadas para minimizar o impacto desses eventos e garantir a segurança e o bem-estar de todos.

4 CONCLUSÃO

A análise da situação no Estado do Maranhão revela uma complexa interação entre fenômenos climáticos naturais, como El Niño e La Niña, e as atividades humanas, especialmente aquelas relacionadas às mudanças climáticas. O Estado, caracterizado por um clima tropical com estações bem definidas, enfrenta desafios climáticos significativos, variando de longos períodos de seca a intensas chuvas sazonais.

As chuvas desempenham um papel crucial na economia do Maranhão, recarregando aquíferos, irrigando plantações e abastecendo rios e açudes. No entanto, o excesso de chuva pode resultar em inundações e enchentes, afetando a infraestrutura, a economia e a vida das pessoas. O Governo Estadual tem implementado medidas de monitoramento climático e respostas preventivas para minimizar esses impactos. A importância da hidrografia rica do Estado, com rios como o Parnaíba, Mearim, Itapecuru e Tocantins, é indiscutível. Esses cursos d'água são fundamentais para a população local, mas também podem se tornar uma fonte de risco quando transbordam, causando inundações e danos substanciais às áreas próximas.

É notório que o impacto das mudanças climáticas não se limita apenas aos danos materiais e socioambientais, pois também podem causar perdas de vidas humanas, exposição a condições precárias de vida e o deslocamento de comunidades inteiras. É preciso adotar uma abordagem que combine estratégias de mitigação, adaptação e proteção da biodiversidade para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas. A gestão eficiente e sustentável dos recursos hídricos, o planejamento urbano adequado, a proteção das áreas naturais e o investimento em infraestrutura são peças-chave na busca por soluções duradouras. Somente através da colaboração entre governos, comunidades locais, cientistas e a sociedade em geral será possível enfrentar esses desafios complexos e garantir um futuro mais seguro e resiliente para o Maranhão.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Deivana E. F. e VESTENA, Leandro R. **Análise das ocorrências de desastres naturais em Guarapuava, Paraná, entre 1992 e 2013.** *Ambiência*. Guarapuava (PR). v.13, n.3, p. 642 – 657, Set/Dez 2017.

CHUVAS GERAM ABISMOS DE ATÉ 70 METROS E FAMÍLIAS FICAM DESABRIGADAS EM BURITICUPU, NO MA. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2023/03/27/chuvas-geram-crateras-de-ate-70-metros-e-familias-ficam-desabrigadas-em-buriticupu-no-maranhao-video.ghtml>> Acesso em: 10 mai. 2023.

MENDONÇA NETO, Wilson Lopes. Geografia Socioambiental. Reflexões sobre Método e as Questões Ambientais Contemporâneas. *Sociobiodiversidade* – v. 8, n. 1, abril/2018.