

Panorama e impactos socioambientais das inundações no estado do Maranhão (1985-2014)

Igor de Luccas Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Sergipe

Jamille Oliveira Sousa

Universidade Federal do Maranhão

Taíssa Caroline Silva Rodrigues

Universidade Estadual da Região Tocantina
do Maranhão

Antonio Cordeiro Feitosa

Universidade Federal do Maranhão

RESUMO

A inundação é um dos fenômenos naturais com maior importância para muitos ecossistemas, tendo mais recorrência nas áreas tropicais úmidas de relevo baixo e plano, e que mais impactam a sociedade onde há ocupação de áreas suscetíveis. No estado do Maranhão, a configuração geográfica favorece a excepcionalidade desse fenômeno cujos registros evidenciam uma sucessão de eventos com alta frequência e magnitude; particularmente na região setentrional do território, nomeadamente a mais populosa e povoada, que registra os danos mais severos. Considerando os registros históricos, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de analisar os impactos das inundações numa visão panorâmica para todo o estado, utilizando-se como procedimentos metodológicos análise da bibliografia relacionada com a temática, pesquisa documental e de imagens de sensores remotos para dimensionar os fenômenos e subsidiar as discussões de forma abrangente e sistemática. O resultado da pesquisa apresenta um cenário da ocorrência de inundações no estado, bem como o gerenciamento e a gestão dos riscos e danos socioambientais. Destaca-se a importância da identificação das áreas suscetíveis a inundações que colocam a população em situação de risco, sobretudo aquela que reside às margens dos corpos hídricos, necessárias para subsidiar políticas de ordenamento territorial da área urbana e gestão de uso e ocupação das terras.

Palavras-chave: Desastres; Inundações; Maranhão.

Panorama and socio-environmental impacts of floods in the state of Maranhão (1985-2014)

ABSTRACT

Flooding is one of the most important natural phenomena for many ecosystems, occurring most frequently in humid tropical areas with low and flat relief, and which has the greatest impact on society where susceptible areas are occupied. In the state of Maranhão, the geographical configuration favors the exceptionality of this phenomenon, whose records show a succession of events with high frequency and magnitude; particularly in the northern region of the territory, namely the most populous and populated, which records the most severe damage. Considering historical records, this study was developed with the aim of analyzing the impacts of floods in a panoramic view for the entire state, using as methodological procedures analysis of bibliography related to the topic, documentary research and images from remote sensors to measure phenomena and support discussions in a comprehensive



and systematic way. The result of the research presents a scenario of the occurrence of floods in the state, as well as the management of socio-environmental risks and damages. The importance of identifying areas susceptible to flooding that puts the population at risk is highlighted, especially those that reside on the banks of water bodies, which is necessary to support territorial planning policies for the urban area and management of land use and occupation.

Keywords: Disasters; Floods; Maranhão.

Panorama e impactos socioambientais das inundações en el estado de Maranhão (1985-2014)

RESUMEN

Las inundaciones son uno de los fenómenos naturales más importantes para muchos ecosistemas, ocurriendo con mayor frecuencia en zonas tropicales húmedas de relieve bajo y plano, y que tiene mayor impacto en la sociedad donde se ocupan áreas susceptibles. En el estado de Maranhão, la configuración geográfica favorece la excepcionalidad de este fenómeno, cuyos registros muestran una sucesión de eventos con alta frecuencia y magnitud; particularmente en la región norte del territorio, es decir, la más poblada y poblada, que registra los daños más graves. Considerando registros históricos, este estudio se desarrolló con el objetivo de analizar los impactos de las inundaciones en una visión panorámica para todo el estado, utilizando como procedimientos metodológicos el análisis de bibliografía relacionada con el tema, investigación documental e imágenes de sensores remotos para dimensionar los fenómenos y subsidiar las discusiones de forma amplia y sistemática. Es y soporte. debates de manera integral y sistemática. El resultado de la investigación presenta un escenario de ocurrencia de inundaciones en el estado, así como la gestión de riesgos y daños socioambientales. Se destaca la importancia de identificar áreas susceptibles a inundaciones que pongan en riesgo a la población, especialmente aquella que residen en las márgenes de cuerpos de agua, lo que es necesario para apoyar las políticas de ordenamiento territorial del área urbana y de gestión del uso y ocupación del suelo.

Palabras clave: Desastres; Inundaciones; Maranhão.

INTRODUÇÃO

A análise dos desastres tem ganhado cada vez mais destaque no meio científico e midiático, sobretudo pelo aumento da recorrência desses eventos na sociedade contemporânea, mediante as evidências de ruptura do equilíbrio ecológico e suas consequências azonais e sazonais representadas pelas mudanças climáticas. Entre tais eventos, a inundaçāo é um dos fenômenos que mais causa danos à sociedade.

No campo científico, a inundaçāo se configura quando o sistema ambiental não consegue dar vazão ao escoamento do volume de água que transborda para ocupar o leito maior do rio (Christofolletti, 1981; Tucci, 2003; Cunha, 2007; Castro, 2009; Conoz, 2012). Na literatura hidrológica e afins, figura o termo enchente, o qual embora pareça sinônimo de inundaçāo, distingue-se por ser caracterizada pela elevação habitual do nível das águas de um corpo hídrico até a altura das margens, não ocorrendo o transbordamento (Goerl; Kobiyama, 2005; Veyret; Richemond, 2007).

Os pesquisadores Tucci (2003), Goerl e Kobiyama (2005), Mendonça (2005), Veyret e Richemond (2007), Jha, Bloch e Lamond (2012), Cardoso, Guerra e Silva (2020) abordaram os desastres expressando interpretações complementares ressaltando que as inundações são



eventos naturais e só constituem desastres quando atingem áreas de ocupação humana, acarretando danos materiais e à vida. Essa premissa básica permite afirmar que as inundações, enquanto desastres, ocorrem a partir da integração de fatores socioambientais agravados pela magnitude de sua ocorrência.

Entre as principais complicações dos desastres naturais no estado do Maranhão, os danos socioeconômicos por inundações são os mais registrados (CEPED, 2013), haja vista que há considerável uso e ocupação humana do território próximo de corpos hídricos fluviais formados por relevos baixos e planos; situação que potencializa os riscos de danos patrimoniais, sobretudo pelas inundações excepcionais caracterizadas pela frequência sazonal e alta intensidade.

A configuração geomorfológica de algumas regiões do território maranhense, e quando submetida a períodos de alta pluviosidade, potencializam o estado do Maranhão como um dos que mais registram danos por desastres naturais no Brasil. No período de 1991 a 2012, o estado figurou em quarto lugar entre os da região Nordeste que mais registraram episódios de inundações, com 180 ocorrências (CEPED, 2013); todas configuradas como desastres.

Para além dos condicionantes ambientais, destaca-se a vulnerabilidade como significativo fator que explica o panorama de desastres no Maranhão. Conforme Yunes e Szymanski (2001), sem risco a vulnerabilidade não tem efeito, pois este último opera apenas quando o primeiro está presente. Neste sentido, segundo Silva (2022, o conceito de vulnerabilidade, e de igual modo a noção de área de risco, tem sido empregada com o propósito de ampliar o entendimento das situações sociais encontrados em áreas definidas como de pobreza, notadamente em vulnerabilidade social, nas quais estão inseridas uma significativa parcela da população do estado.

Com o objetivo discutir as implicações socioambientais das ocorrências de inundações configuradas como desastres, procedeu-se a análise do panorama das inundações ao longo do estado do Maranhão, no período de 1985 a 2014. O intervalo foi estabelecido com base em dados disponíveis do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), que abrange o período de 1985 a 2016, sendo excluídos os anos de 2015 e 2016 devido à ausência de registros de inundações em razão da ocorrência de estiagem.

A metodologia adotada consistiu em análise bibliográfica e documental, assim como a sistematização e a espacialização de informações das áreas diretamente atingidas, para dar subsídio às discussões acerca da temática, bem como discriminar as áreas com características geográficas que contribuem, naturalmente, para a recorrência de inundações com potencial deflagrador de desastres.

Os resultados desta pesquisa foram obtidos por meio do inventário e da análise dos dados disponíveis em fontes constantes nas plataformas e nos sistemas integrados de informações sobre desastres públicos e privados, sendo correlacionados com os conhecimentos das variáveis espaciais do ambiente e de interpretações de sua correlação espaço-temporal.

Destarte, esta abordagem permitiu constatar um cenário preocupante em relação ao número de municípios maranhenses expostos aos riscos decorrentes de inundações. Espera-se que os resultados da pesquisa possam contribuir para a sistematização dos dados sobre a recorrência do fenômeno estudado em termos de frequência e magnitude, além de servirem



como subsídio para o planejamento e a gestão de eventos dessa natureza no contexto estadual e no âmbito das políticas municipais do ambiente.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando tratar-se de um estudo teórico, a metodologia utilizada tem caráter dedutivo apoiada na literatura sobre riscos, desastres e inundações. Entre os procedimentos metodológicos executados constam a análise bibliográfica e da documentação cartográfica e de sensores remotos relativa à área e temática de estudo, utilizando-se de artigos, dissertações, teses e livros técnicos; relatórios de repositórios on-line, por meio da busca baseada nas palavras-chaves referentes à temática de estudo.

Na fase de coleta e análise dos dados primários e das informações utilizadas no estudo, foram explorados os conteúdos de plataformas virtuais para aquisição de informações oficiais sobre os registros e as caracterizações dos eventos de maior recorrência e magnitude representativa, complementados com a análise de reportagens de jornais na internet e páginas de mídias sociais locais.

Os estudos acerca de desastres, no contexto da Geografia, apresentaram ganhos teóricos e metodológicos a partir da perspectiva de relação intrínseca entre a sociedade e o ambiente para além do estudo direcionado, exclusivamente, à influência dos fatores físicos, integrando as populações atingidas nas análises desses fenômenos com suas condições de vida e de trabalho (Almeida, 2010).

O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2Id), vinculado ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, consistiu a referência para pesquisa de dados dos municípios atingidos por inundações, haja vista que estão disponíveis nessa plataforma em documentos, como o formulário de Avaliação de Danos (AVADAN) e a Notificação Preliminar de Desastres (NOPRED), acompanhados do registro de municípios cuja Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública são reconhecidos pela União Federal (Brasil, 2009). Embora não tenha sido utilizado na pesquisa, há também o Formulário de Informações do Desastre (FIDE), contendo o detalhamento dos danos.

Em nível estadual, a pesquisa foi realizada mediante o acesso ao Relatório de Ações anuais da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Maranhão (CEPDECMA) e também consulta ao Diário Oficial do Estado para o acesso a informações referentes ao registro de municípios atingidos por inundações. A pesquisa em sites de comunicação e no jornalismo impresso foi essencial para o dimensionamento dos impactos das inundações no estado.

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DO MARANHÃO

O Estado do Maranhão está localizado na Região Nordeste, detendo a segunda maior extensão linear costeira e a maior extensão areal litorânea entre os estados brasileiros, além da grande diversidade de ecossistemas que incluem desde áreas com floresta, cerrado, mata dos cocais, campos inundáveis, restingas, manguezais e caatinga, além de bacias hidrográficas de

grandes dimensões, cujos rios se distinguem por serem permanentes e manterem expressivo volume de água durante todo o ano (Feitosa; Almeida, 2002).

De acordo com Bandeira (2013), a estrutura geológica do estado do Maranhão é predominantemente composta por rochas sedimentares e formações superficiais sedimentares inconsolidadas, além de rochas de litologia ígnea e metamórfica na porção noroeste. As rochas sedimentares e os sedimentos são formados por fragmentos e grãos de rochas anteriores, como as ígneas e metamórficas, as quais se acumulam em depressões da superfície terrestre denominadas bacias sedimentares.

Segundo estudos de Ross (1985), a geografia física do território maranhense se caracteriza por um relevo regional de superfícies tabulares desdobradas, de forma complexa, em diferentes cotas altimétricas, o que reflete um processo diferencial do soerguimento tectônico pós-Cretáceo da bacia sedimentar do Parnaíba e a ação de diferentes eventos de aplainamento regional.

Os processos denudacionais promoveram uma dissecação diferencial desses terrenos modelados em rochas sedimentares dos mais variados ambientes deposicionais da Bacia do Parnaíba. Feitosa (2006) afirma que o soerguimento continental da bacia do Parnaíba, ao longo do Cenozoico, originou um cenário geomorfológico representado por um conjunto de extensas chapadas dispostas de forma descontínua, preferencialmente no centro e no sul do estado, em cotas topográficas que variam entre 200 e 800 metros de altitude, sendo, progressivamente, mais elevadas em direção ao sul, intercaladas pela depressão do rio Balsas. Na região norte do estado, as oscilações do nível do mar, durante o Pleistoceno, modelaram o contorno da planície atual costeira e litorânea (Feitosa; Trovão, 2006; Ab'Saber, 1960).

Conforme a EMBRAPA (2016), tal diversidade fisiográfica ocorre em função da variação climática no território maranhense, localizado na transição entre a região semiárida nordestina e a região úmida da Amazônia, da variação do embasamento rochoso que, apesar de predominantemente constituído por rochas sedimentares, engloba derrames basálticos e rochas cristalinas, além da diversidade de formas de relevo, resultando em grande variabilidade dos solos.

As condições geográficas representadas pela composição e disposição das litologias submetidas à intensa esculturação dos agentes climáticos, notadamente a pluviosidade e a drenagem, modelaram configurações morfológicas locais capazes de potencializar os desastres naturais por inundações, pois a maior recorrência desses eventos é registrada nas áreas das planícies fluviais onde o contato do relevo de planalto com a planície é mais abruto.

Nas zonas de contatos mais bruscos e com maior amplitude da planície fluvial, a velocidade das águas drenadas do planalto é reduzida, drasticamente, ao aportarem os leitos fluviais da planície, acelerando a recorrência e agravando a magnitude dos alagamentos, como ocorre nos vales do rios: Mearim, a partir das cidades de Pedreiras e Trizidela do Vale; Pindaré, na cidade de Pindaré-Mirim; Tocantins, na cidade de Imperatriz; e Parnaíba, no trecho entre as cidades de Coelho Neto e Santa Quitéria do Maranhão, bem como os rios Maracassumé e Turiaçu. É notório o registro de que os impactos dos eventos referidos são potencializados pelos adensamentos das ocupações humanas e suas consequentes intensificação e diversificação das



atividades produtivas, assim como da gestão dos recursos naturais e do destino dos resíduos descartados.

A cobertura vegetal do Maranhão reflete os aspectos transicionais do clima e da cobertura pedológica que resultam em variados ecossistemas e grande diversidade de paisagens, com fisionomias distintas que englobam desde vegetação com características amazônicas até tipos fitofisionômicos, tais como cerrado, caatinga, mata dos cocais, campos inundáveis, restingas e manguezais (EMBRAPA, 2016).

IMPACTO E REPERCUSSÃO DAS INUNDAÇÕES NO CONTEXTO MARANHENSE

O caráter cumulativo das devastações causadas por desastres decorrentes de inundações, com danos materiais e perda de vidas animais e humanas, representa uma consequência do desequilíbrio ecológico como variante da pressão exercida pelo crescimento da população e a ocupação de áreas impróprias para uso residencial e construção de empreendimentos comerciais e industriais ou de infraestruturas de circulação de bens e de serviços.

No percurso da evolução do pensamento geográfico, ressurgiu o interesse pelo estudo denominado “neocatastrofismo”, como as ocorrências de inundações (Gregory, 1992), as quais são caracterizadas quando acontece o transbordamento do leito normal de escoamento ocupando áreas de planícies fluviais (Tucci, 2003), causando danos à ocupação humana nas áreas de risco. Podem ser bruscas, caracterizadas pela elevação rápida e violenta do nível das águas que escoam de forma rápida e intensa, e graduais ou enchentes quando a elevação das águas ocorre de forma paulatina e previsível, mantendo-se a situação de cheia durante um período até escoar gradualmente.

Conforme o CEPDECMA (2014), nas últimas três décadas, o ano de 2009 foi o que apresentou maior número de registros de danos por inundações no estado do Maranhão, quando 140 municípios, representando 64,5% das unidades administrativas estaduais, decretaram situação de emergência, em virtude de inundações graduais (enchentes) ou bruscas (enxurradas).

Os danos por inundações nos municípios maranhenses têm sido destaque em jornais de circulação estadual e nacional nos anos com índices pluviométricos mais elevados, por sua intensidade e pelo grande número de pessoas vitimadas, além da ênfase ao aumento recente da frequência e ao grande intervalo temporal dessas inundações quando correlacionadas às ocorrências anteriores (Figura 01).

Figura 01 – Repercussão da dimensão das inundações em 2009, no Maranhão



Fonte: BBC Brasil (2009); UOL (2009); G1 (2009)



Nos anos seguintes a 2009, registrados nos relatórios da CEPDECMA (2014), somente o ano de 2011 apresentou elevado número de municípios que decretaram estado de emergência por inundações graduais e enxurradas, com 20 registros (Tabela 01). Os demais anos foram marcados por muitas decretações de situação de emergência por estiagem, além dos episódios de incêndios em 2015, que também afetaram grandes extensões de unidades de conservação da Amazônia Maranhense (CEPDECMA, 2014). Entre 2014 e 2016, os relatórios deram foco para ações preventivas, mas sem referência a registros de desastres naturais com decretação de estado de emergência ou calamidade pública.

Tabela 01 – Síntese dos registros de desastres climáticos pela defesa civil estadual

CATEGORIA	SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Inundação gradual ou Enchente	81	1	10	0	0	-	-	-	2
Inundação brusca ou Enxurrada	59	2	10	0	0	-	-	-	2
Estiagem	0	27	0	70	76	-	-	-	0

Fonte: Adaptado de CEPDECMA, 2014; 2015; 2016; 2017; 2018

A partir do acesso aos arquivos da Série Histórica do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), é possível elaborar um panorama histórico dos municípios afetados por inundações graduais, haja vista que as unidades administrativas municipais são obrigadas a registrarem os dados e as informações sobre os eventos no sistema de informação nacional para a obtenção do reconhecimento da situação de emergência ou estado de calamidade pública, pelo Governo Federal, em concordância com a Lei n.º 12.608/12 (Brasil, 2012).

Constatou-se, todavia, um indicativo de excepcionalidade das inundações na maior parte dos municípios maranhenses, embora haja outros onde o problema acontece com maior frequência. Os dados com maior número de municípios atingidos são referentes ao ano de 1985, quando se registraram 129 unidades administrativas em situação de emergência decorrente de chuvas fortes e consequentes inundações (Tabela 02), conforme notificado nas Portarias nº 091, de 12 de abril de 1985 (Brasil, 1985) e nº 229, de 27 de junho de 1985 (Brasil, 1985).

Os registros do ano de 1985 apresentaram uma excepcionalidade pluviométrica que ocasionou grandes inundações no Maranhão e, consequentemente, danos socioeconômicos, motivando 129 municípios a decretarem situação de emergência, correspondente a 99,2 % de todos os municípios do estado; somente o município de São Luís, a capital do estado, não constava nas portarias. Embora com acréscimo de 7% no número de afetados por inundações em relação ao ano de 1985, em 2009, os municípios atingidos representaram 63,1% do total. A diferença na representatividade percentual está no número de municípios daqueles anos. Em 1985, o estado possuía 130 municípios, enquanto que, em 2009, somava 217; considerando-se,



assim, o expressivo aumento relacionado à emancipação política de 84 municípios no ano de 1994.

Tabela 02 – Registros de municípios maranhenses afetados por inundações

CATEGORIA	DÉCADA														
	1980			1990			2000			2010					
	85	89	95	96	97	02	04	06	07	08	09	10	11	13	14
Inundação gradual ou Enchente	129	12	17	21	01	01	12	03	-	15	82	07	09	-	01
Inundação brusca ou Enxurrada	-	-	-	-	-	-	01	-	01	08	55	03	09	02	02
Total	129	12	17	21	01	01	13	03	01	23	137	10	18	02	03

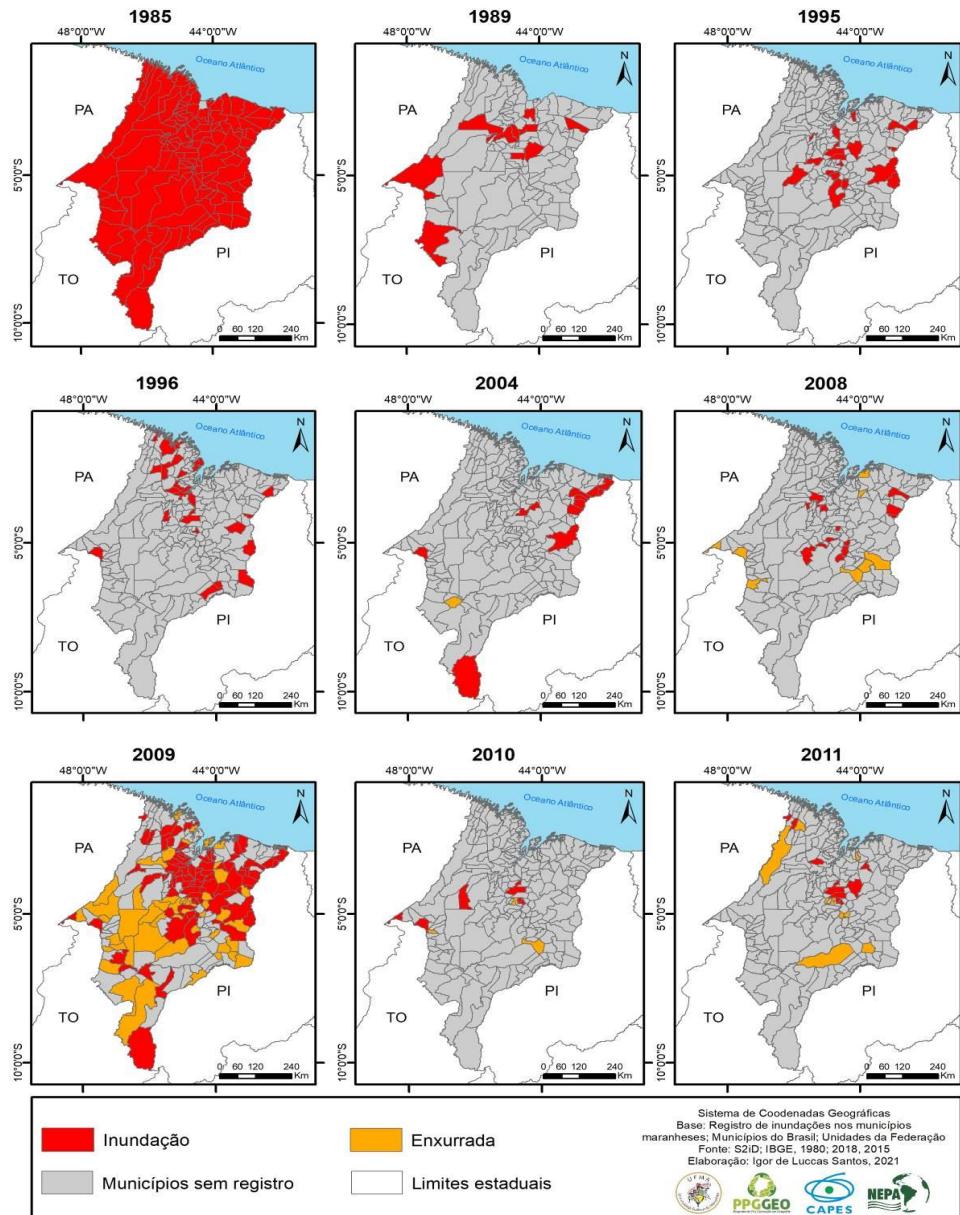
Fonte: Adaptado de S2iD

Em comparação com as décadas seguintes, os maiores registros são de 1996, com 21 municípios afetados por inundações graduais, e de 2011, com 18 casos de inundações graduais e bruscas registradas (Figura 02). Os registros mais recentes estão em formato de Avaliação de Danos (AVADAN) ou Notificação Preliminar de Desastres (NOPRED).

A utilização de um sistema integrado para registro de dados por desastres naturais é um dos pontos positivos da reformulação e instituição da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), Lei n.º 12.608/12, que estabelece ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas para proteção e defesa civil, sobre o qual institui como dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios a adoção de medidas necessárias para a redução dos riscos de desastre, cujas ações devem ser fundamentadas em pesquisas e estudos sobre os riscos (Brasil, 2012).

A reformulação da PNPDEC ocorreu no contexto dos grandes números de registros de desastres naturais no país, principalmente de natureza hidrogeológica. Isso aconteceu a partir de 2009, quando se intensificou a atuação do poder público, com destaque para a atuação, a nível nacional, no investimento em monitoramento, como o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN); a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e a Agência Nacional de Águas (ANA).

No enfrentamento dos danos consequentes aos desastres naturais, a PNPDEC assegura o direito da decretação da situação de emergência e estado de calamidade pública, que dizem respeito à intensidade de determinado evento danoso e à capacidade de resposta, podendo ser decretado nas esferas municipais, estaduais ou federal, sendo, contudo, o reconhecimento federal essencial para que o lugar atingido tenha acesso legal às vantagens previstas em lei. Em caso de reconhecimento da situação de emergência e do estado de calamidade pública, compete ao Governo Federal liberar os recursos. Já os estados ou municípios atingidos ficam isentos da obrigatoriedade de realizar licitações e parcelamentos de dívidas (Brasil, 2012).

Figura 02 – Municípios maranhenses afetados por inundações: 1989-2014

Fonte: Adaptado de S2iD. Elaborado por Santos (2021)

A decretação da situação de emergência ou calamidade também possibilita que a população residente nas áreas enquadradas nessas circunstâncias tenha o direito de acesso ao Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), assegurado pelo artigo 20 da Lei n.º 8.036, de 11 de maio de 1990 (Brasil, 1990).

Embora não se tenha feito uma pesquisa detalhada quanto às condições ambientais de cada município atingido, destaca-se que o norte maranhense concentrou os casos de inundações gradual, ou enchente, com predomínio das planícies fluviais e costeiras, enquanto a maioria dos casos de enxurradas aconteceram nas regiões centro e oeste maranhense, cuja altitude é mais elevada.



Embora a pesquisa não tenha analisado em detalhes os dados acerca dos condicionantes atmosféricos que expliquem os cenários dos eventos extremos supracitados, algumas características climáticas e meteorológicas aplicadas ao contexto do Maranhão oferecem pistas sobre a influência da ocorrência de desastres de inundações no estado.

Cerqueira (2023) afirma que, no início do verão do hemisfério Sul, a atmosfera tropical da América do Sul começa a apresentar mecanismos peculiares que surgem em função da maior incidência dos raios solares ao sul da Linha do Equador. Esses mecanismos são responsáveis pela formação de circulações atmosféricas típicas da época e que são determinantes para a incidência de chuvas no Maranhão.

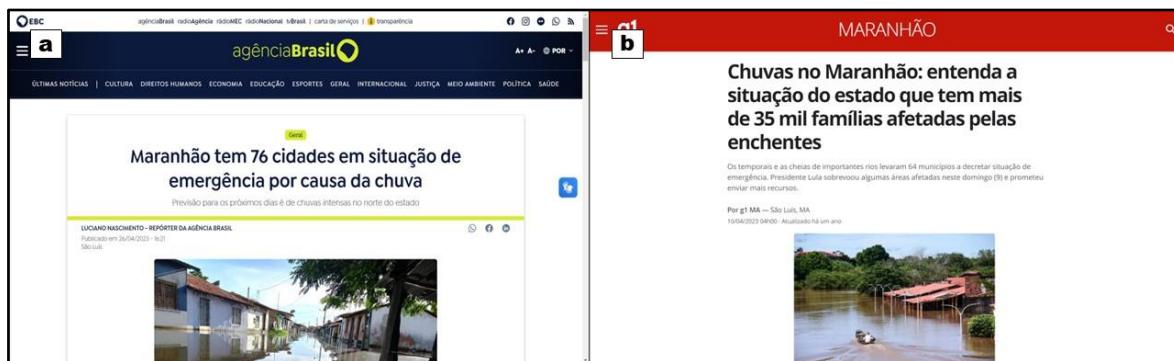
Alguns citados pela autora supracitada é a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), considerada o sistema meteorológico mais importante gerador de chuva de chuva sobre a região equatorial dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, bem como as áreas continentais adjacentes a eles; AB (Alta da Bolívia) e (CN) Cavado do Nordeste, os quais apresenta como consequências de sua presença, em baixos níveis, uma acentuada movimentação descendente de massas de ar, inibição de nuvens verticalmente desenvolvidas e ausência de chuva; VCAN (Vórtice Ciclônico de Altos Níveis), um dos sistemas meteorológicos que provoca grandes alterações no tempo do Nordeste do Brasil e está associado a grandes áreas de chuvas intensas, mas também está ligado com fortes estiagens na região; e ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul), apresenta variações em sua escala espacial, circulação e intensidade das chuvas. Por isso, em determinadas ocasiões, alguns episódios causam eventos severos, alagamentos e transbordamento de rios em partes do Maranhão (Cerqueira, 2023).

Além disso, apesar do intervalo temporal do trabalho ser de 1985 a 2014, a ocorrência de desastres por inundações no Maranhão persiste e continua a causar danos expressivos. A população do estado enfrenta recorrentes situações de risco, sobretudo em regiões vulneráveis, e reforça a relevância de estudos pautando o histórico das inundações, cujas implicações podem ser utilizadas para a compreensão dos desafios atuais.

Em 2023, por exemplo, cerca de 76 municípios do Maranhão declararam situação de emergência devido às inundações, cujo impacto foi amplamente repercutido na mídia nacional (Figura 03). Cenários recorrentes como este, que afetam milhares de famílias, denunciam as urgências na adoção de medidas e políticas de prevenção eficazes, de natureza estruturais ou não estruturais, para evitar ou atenuar os prejuízos causados por tal problemática.

Considerando os dados e as informações arroladas, percebe-se a necessidade do investimento na gestão de risco que, no âmbito estadual, é gerenciado pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDECMA). Relativamente nova a estrutura e a autonomia atual, a Defesa Civil do estado do Maranhão foi criada em 19 de outubro de 1973, com base no Decreto Estadual n.º 5.150. Em 11 de agosto de 1981, houve uma reestruturação após o Decreto Estadual n.º 8.055, denominado de Comissão Estadual de Defesa Civil (CODECIMA), subordinado este à Secretaria de Justiça do Estado como o setor de atuação restrita a emergências.

Figura 03 – Repercussão sobre os danos das inundações no Maranhão na imprensa nacional, em 2023



Fonte: Agência Brasil (2023); G1 Maranhão (2023)

Por meio do art. 116 da Constituição Estadual, de 1º de outubro de 1990, foi atribuído ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Maranhão (CBMMA), como órgão central do sistema de Defesa Civil do estado, além do estabelecimento e da execução da Política Estadual de Defesa Civil, sua articulação com o Sistema Nacional de Defesa Civil. Nesse contexto, a entidade passou a ser denominada de Coordenadoria Executiva de Defesa Civil, a partir da promulgação da Lei n.º 5.855/93, quando o CBMMA assumiu, definitivamente, o comando e o controle das ações de defesa civil estadual (CEPDECMA, 2017).

Como decorrência da reformulação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), Lei n.º 12.608/12, a Defesa Civil estadual foi renomeada como Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Maranhão (CEPDECMA, 2017), com as respectivas normativas para as unidades municipais.

A CEPDECMA começou a disponibilizar os relatórios de danos causados por desastres naturais no site do órgão, a partir do ano de 2014; fato que explica a divergência entre os anos de ocorrência dos eventos e as datas de publicação dos relatórios. Os primeiros documentos foram publicados pela então CECEDEMA; não obstante, nos relatórios publicados após reformulação e renomeação do órgão constam os registros com a denominação de CEPDECMA.

Além da prestação de socorro nos casos de danos por desastres naturais, o órgão desempenha expressiva contribuição no que concerne ao mapeamento e planejamento das áreas com potencial de registro de desastres, sejam de natureza climática, sejam associados a outros fenômenos. A partir das reestruturações da Defesa Civil estadual, a atuação do órgão foi descentralizada e a distribuição foi estruturada em nove regionais, incluindo a região gerenciada pela CEPDECMA na capital.

Nesse sentido, é imprescindível que haja bom funcionamento da Defesa Civil estadual, sobretudo pelo contexto dos municípios maranhenses, em que ainda é comum encontrar prefeituras sem uma estrutura efetiva de Defesa Civil municipal. A falta de estruturação e de articulação dos referidos órgãos nos municípios bem como com os municípios contíguos evidencia a incipiente cultura de enfrentamento dos desastres naturais a partir do princípio de mitigação dos danos e não através da prevenção.



A atuação e o apoio da sociedade na atenuação dos danos por inundações e demais tipos de desastres naturais é pouco reconhecida. Não obstante, no contexto de emergência desses eventos, a sociedade e as instituições não governamentais têm um importante poder na mobilização de recursos para ajudar os afetados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inundações estão situadas entre as principais categorias de desastres da contemporaneidade, sendo recorrentes durante os meses de verão e de outono na região centro-oriental e meridional do estado do Maranhão, com elevado número de ocorrências cuja regularidade incide mais com danos materiais. Por esse contexto, nesta pesquisa, buscou-se fazer o inventário dos eventos e dos locais mais representativos para traçar o panorama das inundações, assim como dos seus impactos mais significativos nos âmbitos local e estadual.

Conforme ficou evidenciado, as condições ambientais do território compreendem: localização e situação geográfica favoráveis a eventos naturais de alta magnitude, domínio litológico sedimentar inconsolidado e de baixa consolidação, configuração geomorfológica favorável à convergência de rios caudalosos com drenagem veloz de superfícies planálticas reduzida bruscamente na planície, submetida ao clima úmido com elevado índice pluviométrico.

As áreas com maior recorrência de enxurradas e inundações correspondem a zonas de grande fragmentação territorial onde se encontram um grande número de municípios que apresentam alta concentração de população e atividades humanas nas áreas do leito maior dos rios. Tais municípios são marcados por sucessivas gestões territoriais pouco comprometidas com atividades preventivas e mitigatórias, notadamente por sua inapetência técnica e tecnológica, fruto de um sistema educacional incipiente.

Mediante os dados arrolados na pesquisa, considera-se que o cenário se mostra preocupante do ponto de vista socioambiental, sobretudo pelo expressivo número de municípios com suscetibilidade à ocorrência de inundações; fato que é agravado pelo reduzido volume de capital e de recursos humanos investidos na qualificação de pessoal e na gestão dos riscos para prevenção de novas ocorrências, assim como na mitigação dos impactos com tendência de potencialização dos danos.

Por fim, urge a necessidade da discussão com vistas à elaboração e ao desenvolvimento de políticas voltadas à gestão e ao enfrentamento de riscos ambientais visando a prevenção da ocupação de áreas suscetíveis a desastres, bem como o investimento na sua mitigação, mediante ações estruturantes com obras para atenuar os riscos, além de projetos não estruturais, por meio da educação ambiental cidadã com parcerias público-privadas com a população, entidades responsáveis pela segurança e defesa social, para evitar ocupação de áreas com maior susceptibilidade a desastres.

AGRADECIMENTOS



O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, por meio da concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Contribuição à geomorfologia do Estado do Maranhão. **Notícia Geomorfológica**, v. 3, n. 5, p. 35-45, 1960.

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades Socioambientais e rios Urbanos**: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza – Ceará. 2010. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2010.

BANDEIRA, I. C. N. **Geodiversidade do Estado do Maranhão**. Teresina: CPRM, 2013.

JHA, A. K.; BLOCH, R.; LAMOND, J. **Cidades e Inundações: um guia para a gestão integrada do risco de inundaçāo urbana para o sēculo XXI**. The World Bank, 2012.

BRASIL. **AVALIAÇÃO DE DANOS – AVADAN 2009: Santo Amaro do Maranhão**. Acesso em 02 de fevereiro de 2020. Disponível em: <<https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>>.

BRASIL. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Lei 12.608 de 10 de abril de 2012**. Acesso em 02 de fevereiro de 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>.

BRASIL. **Portaria nº 229, de 27 de junho de 1985**. Acesso em 02 de fevereiro de 2020. Disponível em: <<https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>>.

BRASIL. Fundo de Garantia de Tempo de Serviço. **Lei nº 8.036, De 11 De Maio De 1990**. Acesso em 10 de fevereiro de 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8036consol.htm>.

CARDOSO, C; GUERRA, A. J. T.; SILVA, M. S. Geografia e os riscos socioambientais. In: CARDOSO, C.; SILVA, M. S.; GUERRA, A. J. T. **GEOGRAFIA E OS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

CASTRO, A. L. C. **Glossário de Defesa Civil, estudos de riscos e medicina de desastres**. 5. Ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2009.

CEPDECMA - COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO ESTADO DO MARANHÃO. **Relatório de Ações da CEDECMA “ANO 2009”**. São Luís: CEPDECMA, 2014.

CEPDECMA - COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO ESTADO DO MARANHÃO. **Relatório anual de ações**. São Luís: CEPDECMA, 2017.



CEPED - Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012.** 2. Ed. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2013.

CERQUEIRA, Andrea. **Fenômenos que produzem chuva no Maranhão.** NuGeo - Núcleo Geoambiental UEMA, 24 fev. 2023. Disponível em: <https://www.nugeo.uema.br/?p=45738>. Acesso em: 10 ago. 2025.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia fluvial.** São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

CONOZ, L. Á. **EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICO-ESTRUCTURAL ANTE INUNDACIONES DE LAS VIVIENDAS DEL MUNICIPIO DE PATULUL, SUCHITEPÉQUEZ.** 2012. Monografia (Graduação em Arquitetura) - Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2012.

CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org). **Geomorfologia:** uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

EMBRAPA. **Conservação da Biodiversidade do Estado do Maranhão:** Cenário Atual em Dados Geoespaciais. Jaguariúna, SP: EMBRAPA, 2016.

FEITOSA, A. C. Relevo do Estado do Maranhão: Uma nova proposta de Classificação Topomorfológica. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, v. 1, 2007, Goiânia. Anais do VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Goiânia: UFG, 2007.

FEITOSA, A.C.; ALMEIDA, E.P. A degradação ambiental do rio Itapecuru na sede do município de Codó-MA. **Cadernos de Pesquisas**, v. 13, n. 1, p. 31-45, 2002.

FEITOSA, A. C.; TROVÃO, J. R. **Atlas Escolar Maranhense:** Espaço Geo-histórico e Cultural. João Pessoa - PB: Editora Grafset, 2006.

FIORESE, C., CARVALHO, J., BATISTA, A., BATISTA, J., & TORRES, H. (2021). **Levantamento da perda de solo atual por erosão hídrica do município de Cachoeiro de Itapemirim (ES).** Cadernos Camilliani, 16(3), 1525-1546.

GOERL, R. F.; KOBIYAMA, M. Considerações sobre as inundações no Brasil. In: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005, João Pessoa. **Anais do Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.** João Pessoa, 2005.

GREGORY, K. J. **A Natureza da Geografia Física.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

MENDONÇA, F. A. **Geografia e meio ambiente.** 8º Ed. São Paulo: Contexto, 2005.

ROSS, J.L.S. Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 4, p. 25-39, 1985.

SILVA, J. F. **Risco hidrometeorológicos em área urbana do município de São Luís - MA: vulnerabilidade, perigo e suscetibilidade associados.** Dissertação (Mestrado



em Geografia) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Geografia, São Luís, 2022.

TUCCI, C. E. M. Inundações e Drenagem Urbana. In: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. **Inundações Urbanas na América do Sul.** Porto Alegre: ABRH, 2003.

VEYRET, Y.; RICHEMOND, N. M. Definições e vulnerabilidades do risco. In: VEYRET, Y. (org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente.** Tradução de Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007.

YUNES, M. A. M.; SZYMANSKI, H. **Resiliência: noção, conceitos afins e considerações críticas.** In: TAVARES, J. (Org.). *Resiliência e educação*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

HISTÓRICO

Submetido: 12 de novembro de 2024

Aprovado: 16 de agosto de 2025.

Publicado: 17 de novembro de 2025.

DADOS DO(S) AUTOR(ES)

Igor de Luccas Santos

Mestrado, Licenciatura e Bacharelado em Geografia, pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Especialização em Gestão em Educação à Distância, pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO). Integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPA/UFMA). Professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS). Itabaiana, Sergipe, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Padre Airton Gonçalves Lima, 1140 - São Cristóvão, Itabaiana - SE, 49500-543.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5599-7050>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4278589202308987>.

E-mail: igor.luccas@ifs.edu.br.

Jamille Oliveira Sousa

Mestrado e Bacharelado em Geografia, pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Graduação em Gestão Ambiental pela Faculdade Santa Terezinha - CEST; MBA em QSMS (Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde) pelo Instituto de Ensino Superior Franciscano - IESF. Integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPA/UFMA). São Luís, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís - MA, 65080-805.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8778-4172>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5008337345578213>.

E-mail: jamille_oliveira@outlook.com.

Taíssa Caroline Silva Rodrigues

Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista-UNESP. Mestre em Sensoriamento Remoto, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE (2012-2014), e Graduada em Geografia Licenciatura/Bacharelado, pela Universidade Federal do Maranhão-UFMA. Professora Adjunta II na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: R. Godofredo Viana, 1300 - Centro, Imperatriz - MA, 65901-050.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7320-2717>.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8221471343599068>.

E-mail: taissa.rodrigues@uemasul.edu.br.

Antonio Cordeiro Feitosa

Professor Titular Emérito do Departamento de Geociências da Universidade Federal do Maranhão. Graduação em Geografia Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Federal do Maranhão (2003), Mestrado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1990) e Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1997), Pós-Doutorado pelo Programa Ciência Sem Fronteiras, em Geografia Humana, no IGOT-Universidade de Lisboa-Portugal (2015). Atua no Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da UFMA e é membro permanente do corpo docente do programa de Pós-Graduação em Geografia na mesma universidade. São Luís, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís - MA, 65080-805.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3979-4739>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4947538265856976>.

E-mail: antonio.cf@ufma.br.



COMO CITAR O ARTIGO - ABNT

SANTOS, I. L.; SOUSA, J. O; RODRIGUES, T. C. S; FEITOSA, A. C. Panorama e impactos socioambientais das inundações no estado do Maranhão (1985-2014). **Revista GeoUECE**, Fortaleza (CE), v. 14, n. 26, e14452, 2025.