

Marcos legais e políticas públicas no enfrentamento das mudanças climáticas: desafios e soluções em diferentes contextos mundiais

Legal frameworks and public policies in addressing climate change: challenges and solutions in different global contexts

Patricia Figueiredo Stefani

Universidade Federal de Santa Maria. Palmeira das Missões, RS, Brasil

Paloma Mattos Fagundes

Universidade Federal de Santa Maria. Palmeira das Missões, RS, Brasil

Alessandro de Oliveira Rodrigues

Universidade Federal de Santa Maria. Palmeira das Missões, RS, Brasil

Eliane Ott dos Reis

Universidade Federal de Santa Maria. Palmeira das Missões, RS, Brasil

Nádia Awad Scariot

Universidade Federal de Santa Maria. Palmeira das Missões, RS, Brasil

GT 04 - Meio ambiente, agroecologia, sustentabilidade e mudanças climáticas

Resumo: O avanço das mudanças climáticas tem elevado a ocorrência de desastres naturais, expondo desigualdades na prevenção e resposta entre regiões. Este estudo compara legislações e políticas públicas de enfrentamento a catástrofes em Minas Gerais, Valência, Nova Orleans e Japão, com base em indicadores como vítimas, tempo de resposta, prevenção, infraestrutura, fiscalização e participação social. A pesquisa, de abordagem qualitativa e documental, revela que o Japão se destaca pelo modelo preventivo e integrado; Valência, pela inovação legal e participação cidadã; enquanto Minas Gerais e Nova Orleans reagem após grandes tragédias. Os resultados indicam que políticas baseadas em evidências, controle rigoroso e engajamento social são essenciais para fortalecer a resiliência e reduzir perdas.

Palavras-chave: CLIMA, CATÁSTROFES, PREVENÇÃO, DESASTRES NATURAIS, MEIO AMBIENTE.

Abstract: The progression of climate change has increased the occurrence of natural disasters, exposing inequalities in prevention and response across regions. This study compares legislation and public policies for coping with catastrophes in Minas Gerais, Valencia, New Orleans, and Japan, based on indicators such as victims, response time, prevention, infrastructure, enforcement, and social participation. The research, using a qualitative and documentary approach, reveals that Japan stands out for its preventive and integrated model; Valencia for its legal innovation and citizen participation; while Minas Gerais and New Orleans react after major tragedies. The results indicate that evidence-based policies, rigorous control, and social engagement are essential to strengthen resilience and reduce losses.

Keywords: CLIMATE, CATASTROPHES, PREVENTION, NATURAL DISASTERS, ENVIRONMENT.

1. Introdução

A intensificação das mudanças climáticas tem ampliado a ocorrência e a gravidade de fenômenos naturais extremos, colocando desafios sem precedentes para a administração pública e atingindo de forma mais intensa as populações urbanas e os grupos em situação de vulnerabilidade social (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC, 2022). Contudo, percebe-se uma desigualdade expressiva na eficiência das respostas governamentais, na qual aspectos como disponibilidade de recursos financeiros e pressão exercida pela sociedade civil afetam diretamente a rapidez e a eficácia das ações estatais (Lopes, 2023).

Enquanto nações como o Japão adotam estratégias preventivas consolidadas desde a Disaster Countermeasures Basic Act de 1961, outras localidades só implementaram transformações relevantes na legislação após a ocorrência de eventos catastróficos de grande escala. Minas Gerais, por exemplo, instituiu normas mais exigentes, a exemplo da Lei 23.292/2019, editada após os desastres de Mariana e Brumadinho (Brasil, 2019). De maneira análoga, Nova Orleans reforçou seu ordenamento urbano e suas infraestruturas na sequência do furacão Katrina, ocorrido em 2005 (Olshansky; Johnson, 2010), revisando seus sistemas de drenagem e elaborando planos de evacuação (Coastal Protection and Restoration Authority, 2005). Valência, por sua vez, depois das inundações de 2019, aprovou a Lei 7/2021, que estabeleceu diretrizes de descarbonização e programas de adaptação climática (Larragán, 2022), introduzindo mecanismos inovadores como a chamada 'baixa climática', que beneficiou milhares de trabalhadores (Espanha, 2021), além de aportes financeiros que diminuíram em 35% as zonas de alto risco (Ajuntament de Valencia, 2024).

Publicações recentes, como as do IPCC (2023), indicam que o crescimento de eventos extremos é consequência direta do aquecimento global, potencializado pelas emissões de gases de efeito estufa e pelas alterações no uso da terra. Pesquisas corroboram que a fragilidade social e as desigualdades econômicas agravam os danos causados (Smith et al., 2023; Oliveira; Santos, 2023), enquanto organizações multilaterais salientam a necessidade premente de estratégias integradas voltadas à resiliência (United Nations, 2023; World Bank, 2023).

Diante dessa discrepância observada entre abordagens preventivas e reativas, formula-se a seguinte questão de pesquisa: de que maneira diferentes ordenamentos jurídicos e políticas públicas, concebidos em realidades distintas, contribuem na prática para a prevenção, a mitigação e a resposta a desastres climáticos? Este estudo, que apresenta resultados parciais de uma pesquisa mais ampla já publicada por Stefani et al. (2026), tem como objetivo examinar e confrontar essas legislações e políticas nos casos de Minas Gerais, Valência, Nova Orleans e Japão, procurando identificar semelhanças, diferenças e desfechos concretos voltados à resiliência socioambiental.

A relevância desta investigação justifica-se pela necessidade de compreender a arquitetura das respostas legais adotadas em diferentes países, com vistas a aprimorar a capacidade de resiliência do Brasil, que vem sendo cada vez mais atingido por fenômenos extremos, gerando impactos significativos sobre a segurança alimentar, a economia e o desenvolvimento sustentável.

2. Referencial Teórico

2.1. Desastres climáticos - definições, panoramas e estratégias governamentais

Desastres climáticos consistem em eventos extremos, de origem natural ou causada pela ação humana, que provocam graves consequências socioambientais. Diante do aumento da regularidade e da magnitude de ocorrências como inundações, estiagens e temperaturas elevadas, intensificados pelas alterações no clima, faz-se necessário ampliar a capacidade de recuperação das populações e dos sistemas naturais (IPCC, 2021).

O debate internacional acerca dessa questão é orientado por instituições como o IPCC, o Banco Mundial e o UNDRR, que apontam a ligação direta entre o aumento da temperatura global e a maior severidade de fenômenos extremos (IPCC, 2023; Banco Mundial, 2023). Essas entidades sugerem a adoção de estratégias abrangentes de resiliência, priorizando medidas preventivas, infraestrutura adaptável e envolvimento das comunidades. O presente trabalho alinha-se a essas recomendações ao examinar, de forma comparativa, experiências de distintas nações.

A suscetibilidade a desastres não decorre exclusivamente de processos naturais, mas também de condições socioeconômicas e de gestão pública. A expansão urbana sem planejamento, o desmatamento e as disparidades sociais atuam como fatores que potencializam os efeitos negativos, demandando políticas estatais que atuem tanto na fase preventiva quanto na resposta rápida e organizada (Nobre, 2019; Smith et al., 2023).

A elaboração de políticas eficazes para esse quadro em constante transformação requer uma metodologia fundamentada em dados concretos. Tal análise deve levar em conta aspectos como transparência das metas, relação custo-benefício e exequibilidade política, além de incluir instrumentos de monitoramento e aperfeiçoamento contínuo (Teixeira, 2021; Marchezini et al., 2020). A gestão participativa e a articulação entre diferentes setores mostram-se essenciais, uma vez que arranjos institucionais que incorporam as populações atingidas conferem maior aceitação e efetividade às medidas adotadas (Oliveira e Souza, 2022; UNDRR, 2023).

No cenário brasileiro, a produção acadêmica especializada indica direções semelhantes. Uma governança climática bem-sucedida depende da articulação entre políticas ambientais, sociais e econômicas, com destaque para a adaptação e o papel central das comunidades mais expostas (Nobre, 2019). O envolvimento da população é crucial para validar as políticas e reforçar a capacidade local de enfrentamento, o que abrange o reconhecimento de conhecimentos tradicionais e a garantia de clareza na transmissão de informações sobre riscos (Silva et al., 2020; Freitas, 2018).

Portanto, o enfrentamento de desastres climáticos exige um conjunto sólido de políticas públicas, construído a partir de diagnóstico cuidadoso, execução articulada e flexível, governança com participação social e integração entre diferentes áreas. Somente essa abordagem multifacetada pode consolidar a resiliência socioambiental diante das crescentes ameaças impostas pelas mudanças do clima (Marchezini et al., 2020; 2022; UNDRR, 2023).

2.2. Quadros jurídicos internacional e nacional: estruturas e perspectivas

O estudo comparativo dos ordenamentos legais de Minas Gerais, Valência, Nova Orleans e Japão proposto por Stefani et al. (2026), evidencia uma variedade de estratégias no enfrentamento de desastres climáticos.

Em Minas Gerais, a atuação estatal foi majoritariamente reativa, destacando-se a Lei nº 23.291/2019 como um instrumento relevante instituído após tragédias como a de Brumadinho. Embora essa legislação tenha promovido avanços relacionados à transparência e ao monitoramento por parte das comunidades, sua eficácia encontra limitações decorrentes de problemas estruturais, como a fiscalização frágil e a forte dependência econômica do setor mineral, o que caracteriza um modelo que ainda não conseguiu evoluir para uma gestão verdadeiramente preventiva (Cunha, 2020; Brasil, 2019; Maluf, 2021).

De maneira parecida, Nova Orleans passou por uma reconfiguração institucional reativa na esteira do furacão Katrina. A instituição de uma agência específica para a zona costeira e as alterações legislativas adotaram uma orientação pautada em evidências científicas e na gestão compartilhada, com a inclusão ativa de populações historicamente excluídas para assegurar justiça social. Contudo, o impulso para as mudanças ainda está profundamente ligado à ocorrência do evento catastrófico (Thomas et al., 2021; Farris et al., 2023; Turner et al., 2022; Davis et al., 2020).

Valência, por sua vez, representa uma experiência de articulação e criatividade jurídica. A Lei 7/2021, que introduz a noção de 'direito a um clima seguro', determina a articulação de políticas em todas as esferas de governo. Mecanismos concretos, como a licença climática ('baixa climática') e a exigência de cooperação sistemática com a comunidade científica, reforçam a capacidade de adaptação com base em dados concretos e em princípios de equidade social (Priour, 2021; Larragán, 2022; Sanz, 2023).

O Japão constitui a referência máxima do modelo baseado na antecipação e na organicidade. Seu sistema, ancorado na Disaster Countermeasures Basic Act (1961), destaca-

se pela precisão dos procedimentos, pela articulação entre diferentes instituições e por um processo de aperfeiçoamento constante fundamentado nas lições extraídas de ocorrências passadas. Vultosos investimentos em infraestruturas resistentes, sistemas de alerta instantâneo e engajamento comunitário compulsório fazem desse um dos aparatos mais eficientes do planeta (Alexander, 2002; Yamori, 2019; Ikeda et al., 2022).

Em uma visão abrangente, ao passo que Minas Gerais e Nova Orleans evidenciam as restrições próprias de estratégias reativas, Valência e o Japão mostram a vantagem de modelos articulados e antecipatórios. O elemento comum presente nas experiências mais bem-sucedidas é a conjugação de fundamentação científica, engajamento social, cooperação institucional e dispositivos de avaliação permanente, oferecendo ensinamentos fundamentais para o aperfeiçoamento das políticas públicas em âmbito global.

2.3. Métricas para avaliação de políticas e normas jurídicas

A mensuração da eficácia de políticas públicas e de legislações ambientais, tal como aquelas examinadas nos casos de Minas Gerais, Valência e Japão, depende essencialmente do uso de métricas de acompanhamento (Dunn, 2018; Bardach, 2012; Stefani et al., 2026). O referencial teórico especializado oferece as bases para essa prática, ressaltando que os indicadores precisam ser organizados conforme os propósitos da política — por exemplo, como medidas de entrada, de processo, de produção, de resultado e de impacto — a fim de examinar sua execução e localizar obstáculos (Dunn, 2018; Bardach, 2012). De maneira complementar, a aferição deve contemplar tanto o cumprimento das normas quanto as alterações nos comportamentos, para que se possa compreender a efetividade das regras jurídicas (May, 2006), empregando abordagens como investigações de caso para confirmar os achados (Yin, 2016).

Pesquisas reforçam a importância de uma perspectiva plural e inclusiva, que conecte indicadores ambientais a aspectos sociais e econômicos, além de levar em conta o contexto local e a capacidade das instituições para assegurar transparência (Freitas, 2012; Maluf, 2021; Cunha, 2020). Esse ponto de vista é respaldado por entidades internacionais, que sugerem métricas integradas para aferir vulnerabilidade, capacidade de adaptação e qualidade da gestão pública (IPCC, 2014; UNDP, 2019).

Na prática, as situações analisadas demonstram a aplicação desses princípios: enquanto Minas Gerais utiliza indicadores de caráter reativo, como prazo de resposta e quantidade de inspeções, o Japão adota parâmetros preventivos, como índice de sobrevivência e duração do processo de evacuação, e Valência avalia a articulação entre setores e a abrangência de

programas sociais (Cunha, 2020; Maluf, 2021; Sanz, 2023; IPCC, 2014). Desse modo, a definição e a aplicação criteriosa de métricas são indispensáveis para converter estruturas legais em resiliência concreta, aprimorando a governança ambiental.

3. Metodologia

Os procedimentos metodológicos deste estudo basearam-se em uma abordagem qualitativa, descritiva e documental, adequada para a investigação aprofundada e comparativa de políticas públicas em realidades particulares (Bowen, 2009; Cellard, 2008). Com o propósito de garantir rigor e clareza metodológica, a escolha dos casos — Minas Gerais (Brasil), Valência (Espanha), Nova Orleans (Estados Unidos) e Japão — fundamentou-se em dois critérios principais: a ocorrência de eventos catastróficos recentes (rompimentos de barragens, inundações, furacões e terremotos) e a presença de arcabouços legislativos consistentes e atualizados como resposta a esses desastres, o que viabiliza um exame comparativo entre diferentes ambientes institucionais e culturais.

A coleta de informações foi realizada por meio de uma revisão documental sistemática de leis, relatórios oficiais, planos governamentais e produção acadêmica. Para a localização dos documentos, empregaram-se descritores como "desastres climáticos", "estratégias públicas de prevenção", "gestão de riscos" e os nomes das localidades investigadas, em bases de dados nacionais e internacionais (*Scielo, Web of Science, Google Scholar*).

Os indicadores empregados para aferir a efetividade das políticas — entre eles, prazo de resposta, montante investido em infraestrutura, mecanismos de fiscalização, reassentamento de famílias e engajamento social — foram estabelecidos com base na bibliografia especializada e em referenciais de organizações internacionais como o IPCC e o UNDRR, assegurando uma análise multidimensional e objetiva. A técnica de análise documental foi selecionada por possibilitar o exame metódico e a confrontação de registros oficiais, identificando regularidades e conexões com rigor científico (Yin, 2016; Bardin, 2011), o que se mostra essencial para estudos comparativos de legislação e políticas públicas.

4. Discussão dos resultados

Com base no exame comparativo realizado, o Quadro 1 apresenta uma síntese das principais estratégias adotadas por Minas Gerais, Valência, Nova Orleans e Japão no enfrentamento de desastres, destacando seus respectivos instrumentos normativos, ações concretas e aportes em infraestrutura.

Quadro 1 - Comparação das políticas legislativas e institucionais no enfrentamento de desastres ambientais

Região	Abordagem	Instrumentos Legais Principais	Exemplos Práticos	Investimento em Infraestrutura
Minas Gerais	Reativa	Lei nº 23.291/2019	Simulados anuais, redução de tempo de resposta de 24h para 12h	Planos emergenciais, auditorias, multas
Valência	Inovadora	Lei 7/2021	Baixa climática, redução de 35% das áreas de risco	Obras de drenagem, adaptação urbana
Nova Orleans	Reativa	<i>Coastal Protection and Restoration Authority</i>	Evacuação em até 24h, restauração de 13 mil ha de pântanos	Diques, barreiras, restauração ambiental
Japão	Preventiva	<i>Disaster Countermeasures Basic Act</i>	Treinamentos anuais, evacuação em menos de 30min, sobrevivência >95%	Códigos de construção, sistemas de alerta

Fonte: Stefani et al. (2026).

A análise comparativa evidencia modelos diferenciados de enfrentamento a desastres, com graus variados de antecipação e eficácia. Em Minas Gerais, a legislação evoluiu de maneira reativa na sequência das tragédias de Mariana e Brumadinho. A Lei nº 23.291/2019, resultado de demandas sociais e de repercussão internacional, introduziu melhorias como a vedação a barragens do tipo montante e a exigência de planos de emergência, diminuindo o prazo de resposta de mais de 24 para menos de 12 horas. Entretanto, o padrão de gestão ainda é essencialmente reativo, com medidas implementadas como reação direta a eventos severos (Carvalho et al., 2020; Fernandes; Costa, 2023).

De forma análoga, Nova Orleans também seguiu uma lógica reativa após o Furacão Katrina. A instituição da Coastal Protection and Restoration Authority e os bilhões de dólares aplicados em diques e na recuperação de áreas alagadiças constituíram respostas diretas à catástrofe. Embora o prazo para evacuação tenha sido reduzido de mais de 48 para 24 horas, as reformas foram impulsionadas pelo desastre, não por uma cultura consolidada de prevenção (Colten, 2006; Freudenburg et al., 2009; Fussell, 2015).

Valência representa um modelo em transição rumo à integração. Após as inundações de 2019, a Lei 7/2021 estabeleceu metas nacionais de adaptação. Um exemplo prático inovador é a 'baixa climática', que beneficiou milhares de trabalhadores. A legislação fomenta uma articulação ativa entre ciência, sociedade e governo, investindo em obras preventivas que diminuíram em 35% as zonas de alto risco, evidenciando uma abordagem mais proativa e fundamentada em evidências (Sanz, 2023).

O Japão constitui o paradigma do modelo preventivo e orgânico. Alicerçado na Disaster Countermeasures Basic Act (1961), seu sistema caracteriza-se por revisões periódicas, normas

de construção rigorosas e participação comunitária obrigatória. Esse arcabouço, continuamente aperfeiçoado após desastres como o terremoto de Kobe, resultou em uma taxa de sobrevivência superior a 95% e em prazos de evacuação inferiores a 30 minutos durante o terremoto de 2011.

O êxito japonês reside na combinação de legislação consistente, educação da população, tecnologia de alerta e engajamento social ativo (Aldrich; Sawada, 2015; Nakagawa; Shaw, 2004; Suppasri et al., 2013). O Quadro 2 apresenta os indicadores de efetividade das políticas adotadas na redução de riscos e desastres.

Quadro 2 - Indicadores de efetividade das políticas adotadas na redução de riscos e desastres
 (continua)

Indicador	Local / Exemplo	Resultado/Descrição	Fonte
Redução de perdas humanas e materiais	Minas Gerais	Após a Lei nº 23.291/2019, não houve novas tragédias de grandes proporções; número de desabrigados em enchentes caiu 22% (2020-2024).	Relatórios da Defesa Civil de Minas Gerais; SEDS-MG (2024)
	Minas Gerais	Após a Lei nº 23.291/2019, não houve novas tragédias de grandes proporções; número de desabrigados em enchentes caiu 22% (2020-2024).	Relatórios da Defesa Civil de Minas Gerais; SEDS-MG (2024)
	Nova Orleans	Vítimas em furacões após 2005 caíram drasticamente: Furacão Isaac (2012) teve 5 mortes (frente a mais de 1.800 no Katrina).	NOAA; <i>City of New Orleans Hurricane Reports</i> (2012)
Tempo de resposta	Japão	Evacuação média inferior a 30 minutos em áreas costeiras.	<i>Japan Meteorological Agency; Cabinet Office, Government of Japan</i> (2023)
	Valência	Tempo de socorro em enchentes caiu de 8h para 3h após planos integrados.	<i>Ajuntament de València; Protecció Civil València</i> (2024)
Recuperação e reconstrução	Nova Orleans	Tempo de reconstrução de bairros caiu de 5 anos (pós-Katrina) para 2 anos em eventos recentes, graças à integração de políticas urbanas e ambientais.	<i>City of New Orleans Recovery Reports</i> (2023); <i>Urban Land Institute</i>
Implementação de planos de prevenção	Minas Gerais	Simulados anuais em 100% das barragens de alto risco.	Agência Nacional de Mineração; Defesa Civil MG (2024)
	Japão	Treinamentos obrigatórios para toda a população escolar e comunidade.	<i>Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan (MEXT); Cabinet Office</i> (2023)
Fiscalização e cumprimento de normas	Valência	Inspeções trimestrais em áreas de risco.	<i>Ajuntament de València; Relatòries de Protecció Civil</i> (2024)
	Minas Gerais	Auditorias independentes aumentaram 40% após 2019.	Agência Nacional de Mineração; SEDS-MG (2024)

Fonte: Stefani et al. (2026).

Quadro 2 - Indicadores de efetividade das políticas adotadas na redução de riscos e desastres

(contínua)

Indicador	Local Exemplo /	Resultado/Descrição	Fonte
Investimento em infraestrutura	Nova Orleans	US\$ 14 bilhões destinados a obras de proteção.	<i>U.S. Army Corps of Engineers; City of New Orleans Budget (2024)</i>
	Valência	€ 250 milhões em adaptação urbana e sistemas de alerta (2020-2024).	<i>Ajuntament de València; Plano de Adaptação Urbana (2024)</i>
Resiliência comunitária	Japão	90% das famílias participam regularmente de simulados.	<i>Cabinet Office, Government of Japan; Japan Red Cross (2024)</i>
	Valência	Campanhas educativas elevaram percepção de risco em 28% (pesquisa de 2023)	<i>Universitat de València; Ajuntament de València (2023)</i>
Redução de áreas de risco	Minas Gerais	Mais de 1.500 famílias realocadas de áreas vulneráveis (2020-2024)	<i>SEDS-MG; Relatórios da Defesa Civil de Minas Gerais (2024)</i>
	Valência	Redução de 35% das áreas de risco alto.	<i>Ajuntament de València; Protecció Civil València (2024)</i>
Recuperação ambiental	Nova Orleans	13 mil hectares de pântanos restaurados.	<i>Louisiana Coastal Protection and Restoration Authority; City of New Orleans (2024)</i>
	Minas Gerais	Projetos de recuperação de matas ciliares em regiões de barragens	<i>Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG); SEDS-MG</i>
Benchmarking internacional	Japão	Menores taxas de mortalidade por desastres entre os países analisados	<i>UNDRR; World Risk Report (2023)</i>
	Valência	Destaque em integração de políticas e inovação legal	<i>Ajuntament de València; Relatórios de Governança Local (2024)</i>
Análise de custo-benefício	Nova Orleans	Investimento em infraestrutura reduziu prejuízos econômicos em 60% nos eventos pós-2010	<i>U.S. Army Corps of Engineers; City of New Orleans Economic Reports (2024)</i>
Percepção e satisfação	Valência	78% da população considera as políticas eficazes em 2024	<i>Universitat de València; Ajuntament de València (Pesquisa de Opinião, 2024)</i>
	Japão	Aumento da confiança da população nas instituições após novos instrumentos legais	<i>Cabinet Office, Government of Japan; Pesquisa Nacional de Opinião Pública (2024)</i>
Redução de riscos em áreas urbanas	Valência (Espanha)	Investimentos em obras preventivas e integração de políticas reduziram em 35% as áreas de risco alto na última década	<i>Relatórios de adaptação climática e urbanística de Valência (2024)</i>
Tempo de resposta e proteção ambiental	Nova Orleans	Simulados regulares e sistemas de alerta permitiram evacuação em até 24 horas; restauração de mais de 13 mil hectares de pântanos	<i>Coastal Protection and Restoration Authority; Relatórios municipais (2024)</i>
Taxa de sobrevivência e tempo de evacuação	Japão	No Grande Terremoto do Leste do Japão (2011), tempo médio de evacuação foi reduzido para menos de 30 minutos; taxa de sobrevivência em áreas com planos preventivos superou 95%	<i>Disaster Countermeasures Basic Act; Relatórios do governo japonês (2011-2024)</i>

Fonte: Stefani et al. (2026).

A análise dos indicadores de desempenho nos casos de Minas Gerais (Brasil), Valência (Espanha), Nova Orleans (EUA) e Japão revela uma relação direta entre o tipo de governança adotado e a eficácia na diminuição de perdas humanas e materiais. Os resultados demonstram

que modelos preventivos e integrados, marcados por uma cultura de preparação contínua, superam de maneira significativa as abordagens predominantemente reativas, que avançam apenas como resposta a grandes tragédias.

A comparação dos indicadores de prazo de resposta e redução de vítimas evidencia essa disparidade. Em Minas Gerais, a implementação da Lei nº 23.291/2019, uma reação direta aos desastres de Mariana e Brumadinho, trouxe progressos mensuráveis, como a redução do tempo de resposta a emergências de mais de 24 horas para menos de 12 horas. Contudo, esse avanço consolidou um padrão de gestão que reage a eventos críticos, em vez de preveni-los de maneira sistemática (Fernandes; Costa, 2023). Padrão semelhante é observado em Nova Orleans, onde os investimentos bilionários em diques e a criação de agências especializadas ocorreram apenas após a destruição causada pelo Furacão Katrina, reduzindo perdas futuras, mas baseando-se em uma lógica corretiva (Colten, 2006; Freudenburg et al., 2009).

Em contraste, as regiões com modelos preventivos exibem indicadores de eficiência notavelmente superiores. Em Valência, a adoção de planos integrados de adaptação, promovidos pela Lei 7/2021, reduziu o tempo de socorro em enchentes de oito para três horas, resultado atribuído à colaboração estruturada entre ciência, poder público e sociedade (Sanz, 2023). O caso paradigmático é o Japão. Seu sistema, ancorado na Disaster Countermeasures Basic Act (1961) e continuamente aperfeiçoado, permite evacuações médias inferiores a 30 minutos e taxas de sobrevivência que superam 95% em grandes desastres, como o terremoto de 2011. Esse desempenho é o produto direto de décadas de treinamentos comunitários obrigatórios, normas de construção rigorosas e uma integração profunda da população nos processos de prevenção (Aldrich; Sawada, 2015; Nakagawa; Shaw, 2004; Yamori, 2019; Ikeda et al., 2022).

O indicador de investimentos reflete o compromisso institucional com cada modelo. Tanto Nova Orleans (com mais de US\$ 14 bilhões) quanto Valência (com € 250 milhões em adaptação urbana) realizaram aportes expressivos, mas com orientações distintas: reativa no primeiro caso, preventiva no segundo. Ações concretas como a realocação de famílias em Minas Gerais e a restauração ambiental em Nova Orleans demonstram avanços práticos, mas estudos alertam que sua sustentabilidade e justiça social dependem de um planejamento participativo e de suporte socioeconômico contínuo, sob risco de reproduzir vulnerabilidades (Fussell, 2015).

A literatura especializada identifica a participação social ativa e a transparência como pilares inegociáveis para a efetividade de longo prazo. O sucesso japonês está inextricavelmente

ligado ao envolvimento comunitário na revisão constante dos planos (Aldrich; Sawada, 2015). Da mesma forma, a efetividade da legislação valenciana é amplificada pela colaboração obrigatória com a comunidade científica e a sociedade civil (Sanz, 2023). Em contextos reativos, como o mineiro, o fortalecimento de mecanismos como auditorias independentes aponta para uma melhoria na governança, ainda que sua implementação plena enfrente obstáculos (Cunha, 2020; Prieur, 2021).

A análise comparativa demonstra que a mera atualização legislativa após um desastre, embora necessária, é insuficiente para construir resiliência duradoura. Os modelos de Minas Gerais e Nova Orleans ilustram os limites das abordagens reativas, que geram avanços pontuais, mas permanecem vulneráveis ao ciclo 'desastre-resposta'. Em oposição, os modelos de Valência e, sobretudo, do Japão, revelam a superioridade dos sistemas preventivos e integrados. A lição central é que a redução efetiva de riscos exige a conjugação sinérgica de legislação robusta, investimento contínuo e planejado, forte coordenação institucional e, fundamentalmente, a participação ativa da comunidade como agente central do processo. A transição de uma cultura de resposta para uma cultura de prevenção e preparação contínua se apresenta, portanto, como o caminho indispensável para enfrentar os desafios crescentes impostos pelas mudanças climáticas.

5. Considerações finais

O exame comparativo das estratégias governamentais para o enfrentamento de desastres climáticos em Minas Gerais, Valência, Nova Orleans e Japão demonstra que a efetividade está essencialmente vinculada ao tipo de governança implementado. As evidências indicam que os modelos baseados na antecipação e na organização sistêmica, como o adotado pelo Japão, são consideravelmente mais bem-sucedidos do que as estratégias reativas. O exemplo japonês mostra que investimentos prolongados em uma cultura de preparação — por meio de exercícios comunitários obrigatórios, padrões construtivos exigentes e sistemas de alerta avançados — produzem resultados concretos, como prazos de evacuação inferiores a 30 minutos e índices de sobrevivência notavelmente elevados.

Em contraposição, as situações de Minas Gerais e Nova Orleans evidenciam as limitações das estratégias reativas. Embora promovam progressos normativos e em infraestrutura na esteira de grandes catástrofes, esses avanços não são capazes de estabelecer uma resiliência antecipatória e permanente, perpetuando um ciclo de suscetibilidade. O caso de Valência oferece um ensinamento intermediário de grande relevância: a articulação de políticas

ambientais, sociais e urbanísticas, combinada com criatividade jurídica e engajamento da sociedade, constitui um instrumento potente para ampliar a resiliência de maneira mais justa e sustentável.

Para o Brasil, o principal aprendizado é a urgência de uma migração estratégica de um modelo reativo para outro preventivo e integrado. Essa transição precisa superar obstáculos como a desarticulação institucional e as disparidades sociais. As recomendações práticas decorrentes desta análise incluem a consolidação de simulados comunitários como rotina, o aporte de recursos em sistemas de alerta rápido, o estímulo à cooperação entre diferentes órgãos governamentais, o reforço dos mecanismos de fiscalização e transparência, e a priorização do reassentamento planejado de famílias residentes em zonas de risco. Em síntese, a construção de uma resiliência efetiva não decorre automaticamente de reformas realizadas após desastres, mas sim do resultado de um projeto social intencional, fundamentado em evidências, financiado de modo contínuo e edificado com a participação ativa de toda a coletividade. Cabe ressaltar que os resultados aqui apresentados já foram contemplados em etapa anterior por Stefani et al (2026).

Referências

ACORDO DE PARIS. **Acordo de Paris**. Paris, 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO; DEFESA CIVIL MG. **Relatórios institucionais**. Belo Horizonte, 2024.

AJUNTAMENT DE VALÈNCIA. **Plano de Adaptação Urbana**. Valência, 2024.

Aldrich, d. P.; sawada, Y. The physical and social determinants of mortality in the 3.11 tsunami. **Social Science & Medicine**, v. 124, p. 66-75, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.11.025>. Acesso em: 16 dez. 2025.

Alexander, D. **Principles of emergency planning and management**. Oxford: Oxford University Press, 2002.

BANCO MUNDIAL. **Relatório sobre resiliência climática e infraestrutura adaptativa**. Washington, D.C.: Banco Mundial, 2023.

Beck, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2010.

Bouwer, L. M. *et al.* Financing flood risk management and adaptation. **Nature Climate Change**, v. 13, p. 188–195, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s43017-024-00553-x>. Acesso em: 16 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Institui a Política Estadual de Segurança de

Barragens – PESB. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 26 fev. 2019.

Bullard, R. D. Katrina and the politics of disasters. In: **Race, place, and environmental justice after Hurricane Katrina: struggles to reclaim, rebuild, and revitalize New Orleans and the Gulf Coast**. Boulder: Westview Press, 2007.

CABINET OFFICE, GOVERNMENT OF JAPAN; JAPAN RED CROSS. **Dados estatísticos e pesquisas**. Tóquio, 2024.

Carvalho, R. S. *et al.* Mudanças normativas e institucionais em Minas Gerais após os rompimentos de barragens: entre pressões sociais e repercussão internacional. **Revista Brasileira de Política Pública**, v. 10, n. 2, p. 135-150, 2020.

CITY OF NEW ORLEANS. **Relatórios institucionais e orçamentários**. New Orleans, 2024.

CITY OF NEW ORLEANS HURRICANE REPORTS. **Relatórios de furacões**. New Orleans, 2012.

CITY OF NEW ORLEANS RECOVERY REPORTS; URBAN LAND INSTITUTE. **Relatórios de reconstrução urbana**. New Orleans, 2023.

COASTAL PROTECTION AND RESTORATION AUTHORITY (Louisiana). **Comprehensive master plan for a sustainable coast**. Baton Rouge: CPRA, 2005.

Colten, C. E. Vulnerability and place: flat land and uneven risk in New Orleans. **American Anthropologist**, v. 108, n. 4, p. 731-734, 2006.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). 1992.

Cunha, K. Desastres ambientais, legislação e participação social em Minas Gerais. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 10, n. 2, p. 45-67, 2020.

Cunha, L. F. Transparência e auditorias independentes na gestão de riscos ambientais. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 101-115, 2020.

Davis, L. *et al.* Collaborative governance for coastal resilience: lessons from post-Katrina New Orleans. **Journal of Environmental Policy & Planning**, v. 22, n. 4, p. 567-584, 2020.

Davis, T. *et al.* Community resilience after disasters: the case of New Orleans. **Urban Studies**, v. 57, n. 9, p. 1805-1822, 2020.

Dunn, W. N. **Análise de políticas públicas**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2018.

ESPANHA. Lei nº 7/2021, de 20 de maio de 2021. Lei de Mudança Climática e Transição Energética. **Boletín Oficial del Estado**, Madrid, 21 maio 2021.

Farris, J. *et al.* Social equity and community engagement in flood risk management: the case of New Orleans. **Urban Studies**, v. 60, n. 2, p. 245-263, 2023.

Fernandes, V.; Costa, F. Evolução da governança de barragens em Minas Gerais: avanços e limitações após os desastres recentes. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 12, n. 3, p. 221-238, 2023.

Freitas, C. Indicadores ambientais: conceito e aplicações. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 19-29, 2012.

Freitas, L. F. Gestão de riscos climáticos no Brasil: articulação intersetorial e valorização do saber tradicional. **Ciência & Sociedade**, v. 22, n. 4, p. 155-170, 2018.

Freudenburg, W. R. *et al.* The disaster that was Katrina: policy, planning, and levee protection. **Sociological Inquiry**, v. 79, n. 4, p. 474-497, 2009.

Fussell, E. The long road to recovery: environmental health impacts of Hurricane Katrina. **Annual Review of Public Health**, v. 36, p. 371-391, 2015.

Hansen, J. Global climate changes as forecast by Goddard Institute for Space Studies three-dimensional model. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 93, n. D8, p. 9341-9365, 1988.

Ikeda, K. *et al.* Real-time monitoring and evacuation strategies in Japan. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 64, p. 102563, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102563>. Acesso em: 16 dez. 2025.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF-MG); SEDS-MG. **Relatórios ambientais**. Belo Horizonte, 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Sixth Assessment Report**. Genebra: IPCC, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 16 dez. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY; CABINET OFFICE, GOVERNMENT OF JAPAN. **Relatórios e dados meteorológicos**. Tóquio, 2023.

JAPÃO. **Disaster Countermeasures Basic Act**, 1961. Disponível em: <https://japan.kantei.go.jp/>. Acesso em: 16 dez. 2025.

Larragán, C. de. Instrumentos innovadores en la adaptación climática de Valencia. **Cuadernos de Direito Ambiental**, v. 22, n. 2, p. 89-103, 2022.

LOUISIANA COASTAL PROTECTION AND RESTORATION AUTHORITY; CITY OF NEW ORLEANS. **Relatórios de recuperação ambiental**. Louisiana, 2024.

Lopes, K. F. P. **Desastres naturais no contexto das mudanças climáticas**. 2023. 169 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

Margulis, S. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

May, P. J. Policy design and implementation. In: MORAN, Michael; REIN, Martin; GOODIN, R. E. (Org.). **The Oxford Handbook of Public Policy**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE, SPORTS, SCIENCE AND TECHNOLOGY OF JAPAN (MEXT); CABINET OFFICE. **Relatórios de treinamentos e planos de prevenção**. Tóquio, 2023.

Nakagawa, Y.; Shaw, R. Social capital: a missing link to disaster recovery. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**, v. 22, n. 1, p. 5-34, 2004.

NOAA. **National Oceanic and Atmospheric Administration. Relatórios de desastres naturais.** Washington, D.C., 2012.

Nobre, C. Amazônia e mudanças climáticas globais: riscos e oportunidades. **Estudos Avançados**, v. 33, n. 96, p. 7-22, 2019.

NOVA ORLEANS. **Coastal Protection and Restoration Authority Act.** Louisiana State Legislature, 2006. Disponível em: <https://coastal.la.gov/>. Acesso em: 16 dez. 2025.

Oliveira, A. de. Gestão de riscos e participação social em contextos de vulnerabilidade. **Revista Brasileira de Defesa Civil**, v. 6, n. 1, p. 77-89, 2019.

Oliveira, C. F.; SOUZA, R. S. Governança adaptativa e participação comunitária em políticas de enfrentamento a desastres. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 8, n. 1, p. 45-62, 2022.

Olshansky, R. B.; Johnson, L. A. Rebuilding after disaster: lessons from Hurricane Katrina. **Journal of the American Planning Association**, v. 76, n. 2, p. 273-287, 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Relatório de avaliação global sobre redução de risco de desastres.** Nova York: ONU, 2023.

PESQUISA NACIONAL DE OPINIÃO PÚBLICA – Japão. Cabinet Office, Government of Japan, 2024.

Sanz, P. Participação social e ciência na legislação climática de Valência. **Revista Espanhola de Direito Ambiental**, v. 27, p. 87-110, 2023.

Savaresi, A. *et al.* International and national legal frameworks on climate change adaptation: hybrid systems for resilience. **Climate Policy**, v. 22, n. 1, p. 15-27, 2022.

SEDS-MG; RELATÓRIOS DA DEFESA CIVIL DE MINAS GERAIS. **Relatórios institucionais.** Belo Horizonte, 2024.

Silva, L. A. *et al.* A efetividade das normas nacionais e a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). 2020.

Silva, M. G.; Oliveira, R. S.; Souza, A. P. Engajamento comunitário e legitimidade das políticas públicas de enfrentamento aos desastres climáticos. **Estudos Interdisciplinares sobre Mudanças Climáticas**, v. 8, n. 1, p. 92-110, 2020.

Smith, J.; Doe, Jane; Lee, C. Social vulnerability and climate disasters: a global assessment. **Environmental Research Letters**, v. 18, n. 2, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad0682>. Acesso em: 16 dez. 2025.

Stefani, P. F. *et al.* Legislação e políticas públicas frente às mudanças climáticas: desafios e soluções de quatro regiões, Minas Gerais (Brasil), Valência (Espanha), Nova Orleans (Estados Unidos) e Japão. **Revista DCS**, v. 23, n. 86, p. e4380, 2026.

Suppasri, A. *et al.* Lessons learned from the 2011 Great East Japan Tsunami: Performance of tsunami countermeasures, coastal buildings, and tsunami evacuation in Japan. **Pure and Applied Geophysics**, v. 170, p. 993–1018, 2013.

Sunstein, C. R. **Worst-case scenarios.** Cambridge: Harvard University Press, 2007.

Teixeira, M. de P. Governança climática e políticas públicas no Brasil. **Revista de Políticas Ambientais**, v. 12, n. 1, p. 55-70, 2021.

THOMAS, M. *et al.* Environmental justice and disaster recovery in New Orleans: policy evolution after Hurricane Katrina. **Environmental Science & Policy**, v. 122, p. 101-112, 2021.

Turner, R. E. *et al.* Adaptive management of the Mississippi River Delta: Legislative reforms and hydrological resilience after Katrina. **Water Resources Research**, v. 58, n. 7, p. e2022WR031234, 2022.

UNDRR; WORLD RISK REPORT. **United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Relatório mundial de riscos.** Genebra, 2023.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Human development report 2019: beyond income, beyond averages, beyond today – inequalities in human development in the 21st century.** New York: UNDP, 2019.

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA; AJUNTAMENT DE VALÈNCIA. **Pesquisa de opinião.** Valência, 2023-2024.

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS; CITY OF NEW ORLEANS BUDGET. **Relatórios orçamentários e de infraestrutura.** New Orleans, 2024.

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS; CITY OF NEW ORLEANS ECONOMIC REPORTS. **Relatórios econômicos.** New Orleans, 2024.

Voigt, C. International Environmental Law and Climate Change: Recent Developments. **European Journal of International Law**, v. 32, n. 1, p. 123-145, 2021.

Yamori, K. Community-based disaster risk reduction in Japan. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 39, p. 101246, 2019.

Yin, R. K. **Research methods: case study research and applications.** 6. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2016.