

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PREVISÃO DO TEMPO E DESASTRES NATURAIS

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN WEATHER FORECASTING AND NATURAL
DISASTER PREDICTION

Ciências Exatas e da Terra • 18/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/781657585](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/781657585)

Cleyton de Carvalho Souza¹

Cristiano César Xavier Marinho²

João Victor Lopes dos Santos³

Wellington Ávila⁴

RESUMO

A intensificação das mudanças climáticas tem provocado o aumento da frequência e da intensidade de desastres naturais, como enchentes, secas, deslizamentos e incêndios florestais, exigindo o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para sua previsão e mitigação. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma ferramenta inovadora, capaz de analisar grandes volumes de dados e identificar padrões complexos que antecedem esses eventos. O presente estudo teve como objetivo analisar o papel da IA na previsão do tempo e na prevenção de desastres naturais, evidenciando suas potencialidades, limitações e aplicações práticas. A metodologia adotada foi de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, baseada em revisão bibliográfica de estudos recentes publicados entre 2024 e 2025. Os resultados indicam que o uso de técnicas como machine learning e deep learning tem contribuído significativamente para o aumento da precisão das previsões meteorológicas e para a antecipação de eventos extremos, possibilitando a implementação de sistemas de alerta precoce mais eficientes. Além disso, verificou-se que a aplicação da IA favorece a tomada de decisões estratégicas por gestores públicos e privados, reduzindo impactos socioeconômicos e ambientais. Entretanto, também foram identificados desafios relevantes, como a dependência de dados de qualidade, a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada e questões éticas relacionadas à transparência e regulação dos algoritmos. Conclui-se que a Inteligência Artificial possui grande potencial para transformar a gestão de riscos climáticos, desde que seja integrada a políticas públicas eficazes e acompanhada de investimentos em tecnologia e capacitação profissional.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Previsão do Tempo; Desastres Naturais; Mudanças Climáticas; Modelagem Preditiva.

ABSTRACT

The intensification of climate change has led to an increase in the frequency and intensity of natural disasters, such as floods, droughts, landslides, and wildfires, requiring the development of more effective strategies for their prediction and mitigation. In this context, Artificial Intelligence (AI) stands out as an innovative tool capable of analyzing large volumes of data and identifying complex patterns that precede such events. This study aimed to analyze the role of AI in weather forecasting and in the prevention of natural disasters, highlighting its potential, limitations, and practical applications. The methodology adopted was qualitative in nature, with an exploratory and descriptive approach, based on a bibliographic review of recent studies published between 2024 and 2025. The results indicate that the use of techniques such as machine learning and deep learning has significantly contributed to increasing the accuracy of weather forecasts and the anticipation of extreme events, enabling the implementation of more efficient early warning systems. Furthermore, it was observed that the application of AI supports strategic decision-making by public and private managers, reducing socioeconomic and environmental impacts. However, relevant challenges were also identified, such as dependence on high-quality data, the need for adequate technological infrastructure, and ethical issues related to algorithm transparency and regulation. It is concluded that Artificial Intelligence has great potential to transform climate risk management, provided that it is integrated with effective public policies and supported by investments in technology and professional training.

Keywords: Artificial Intelligence; Weather Forecasting; Natural Disasters; Climate Change; Predictive Modeling.

1. INTRODUÇÃO

A crescente intensificação das mudanças climáticas tem ampliado a frequência e a intensidade de eventos extremos, como enchentes, secas, deslizamentos e incêndios, colocando em evidência a necessidade de ferramentas mais eficazes para previsão e mitigação desses fenômenos. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) surge como uma tecnologia promissora, capaz de analisar grandes volumes de dados meteorológicos e ambientais, contribuindo para a antecipação de desastres naturais e a redução de seus impactos socioeconômicos e ambientais (Athié et al., 2025; Silva et al., 2025). No entanto, apesar dos avanços tecnológicos, ainda existem limitações relacionadas à precisão dos modelos, ao acesso a dados de qualidade e à integração dessas ferramentas nas políticas públicas. Diante disso, surge a seguinte problemática: como a Inteligência Artificial pode ser utilizada de forma eficiente na previsão do tempo e na prevenção de desastres naturais, considerando seus desafios técnicos, sociais e regulatórios?

A metodologia adotada neste estudo é de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, fundamentada em pesquisa bibliográfica. Foram analisados artigos científicos, dissertações e publicações recentes que abordam a aplicação da Inteligência Artificial na previsão de eventos climáticos e na gestão de desastres naturais, com destaque para estudos que utilizam deep learning, big data geoespacial e modelagens preditivas (De Freitas et al., 2025; Boeira; De Oliveira; Silva, 2025). A seleção das fontes priorizou produções entre 2024 e 2025, garantindo a atualidade das discussões e a relevância dos dados apresentados.

Parte-se da hipótese de que a utilização da Inteligência Artificial na previsão do tempo e na antecipação de desastres naturais pode aumentar significativamente a precisão das previsões e a eficiência das ações preventivas, desde que haja integração adequada entre tecnologia, dados confiáveis e políticas públicas eficazes. Além disso, acredita-se que o uso de algoritmos avançados pode contribuir para a tomada de decisões estratégicas, minimizando perdas humanas e materiais (SEIXAS; De Oliveira, 2025; Neto; Do Nascimento, 2024).

A relevância deste estudo está diretamente relacionada à necessidade urgente de enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas, que afetam diretamente a vida das populações e a sustentabilidade dos ecossistemas. A aplicação da Inteligência Artificial nesse contexto representa uma inovação significativa, capaz de transformar a forma como os fenômenos naturais são monitorados e previstos, oferecendo suporte técnico para ações mais rápidas e eficazes (Mucavele, 2024; Athié et al., 2025).

A justificativa para a realização deste trabalho fundamenta-se na crescente demanda por soluções tecnológicas que auxiliem na mitigação dos impactos dos desastres naturais, especialmente em países em desenvolvimento, onde a vulnerabilidade social é mais acentuada. Além disso, há uma lacuna na integração entre os avanços tecnológicos da IA e sua aplicação prática em políticas públicas, o que reforça a necessidade de estudos que explorem essa relação de forma crítica e aprofundada (Araujo, 2025; Gonçalves, 2024).

Dessa forma, o objetivo geral deste estudo é analisar o papel da Inteligência Artificial na previsão do tempo e na prevenção de

desastres naturais, destacando suas potencialidades, desafios e aplicações práticas. Como objetivos específicos, busca-se: compreender os principais conceitos e tecnologias relacionadas à IA aplicadas à meteorologia; identificar como os algoritmos são utilizados na previsão de eventos extremos; analisar os desafios técnicos, éticos e regulatórios envolvidos; e discutir a importância da integração entre tecnologia e políticas públicas para a mitigação de desastres naturais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Inteligência Artificial e Sua Aplicação na Previsão do Tempo

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das principais ferramentas tecnológicas no avanço das ciências meteorológicas, permitindo a análise de grandes volumes de dados atmosféricos com maior rapidez e precisão. Tradicionalmente, a previsão do tempo baseava-se em modelos matemáticos complexos que exigiam alto poder computacional e longos períodos de processamento. No entanto, com o avanço da IA, especialmente por meio de técnicas como aprendizado de máquina (machine learning) e aprendizado profundo (deep learning), tornou-se possível identificar padrões climáticos de forma mais eficiente e dinâmica. Segundo De Freitas et al. (2025), essas tecnologias têm revolucionado a forma como eventos extremos são previstos, ampliando a capacidade de antecipação e resposta.

Nesse contexto, a utilização de redes neurais artificiais permite simular comportamentos atmosféricos a partir de dados históricos e em tempo real, promovendo previsões mais assertivas. Essas redes são capazes de aprender continuamente com novos dados,

ajustando seus parâmetros e melhorando sua precisão ao longo do tempo. De acordo com Neto e Nascimento (2024), a aplicação dessas técnicas na previsão de eventos hidrológicos extremos tem demonstrado resultados promissores, especialmente em regiões vulneráveis às mudanças climáticas, como a Amazônia. Isso evidencia o potencial da IA em lidar com cenários complexos e dinâmicos.

Além disso, a integração de Big Data geoespacial com algoritmos de IA tem possibilitado uma análise mais abrangente dos fenômenos climáticos. A coleta de dados provenientes de satélites, sensores meteorológicos e estações terrestres gera uma enorme quantidade de informações que, quando processadas por sistemas inteligentes, permitem uma compreensão mais detalhada das condições atmosféricas. Silva et al. (2025) destacam que essa “nuvem de dados” associada a soluções baseadas em IA amplia significativamente a capacidade de monitoramento climático, contribuindo para previsões mais precisas e em tempo real.

Outro aspecto relevante é a capacidade da IA de prever eventos extremos com maior antecedência, como tempestades severas, furacões e ondas de calor. Isso ocorre porque os algoritmos conseguem identificar padrões sutis que muitas vezes passam despercebidos pelos métodos tradicionais. De Freitas et al. (2025) ressaltam que o uso de deep learning na análise de eventos extremos tem permitido avanços significativos na previsão de desastres como inundações e deslizamentos, aumentando o tempo de resposta das autoridades e reduzindo impactos negativos.

A IA também tem contribuído para a personalização das previsões meteorológicas, permitindo que informações mais específicas sejam

disponibilizadas para diferentes regiões e setores da sociedade. Por exemplo, agricultores podem receber previsões detalhadas para suas áreas de cultivo, enquanto gestores públicos podem utilizar dados mais precisos para planejar ações preventivas. Mucavele (2024) destaca que modelos de previsão de seca baseados em IA têm sido fundamentais para o planejamento agrícola e a gestão de recursos hídricos, especialmente em regiões suscetíveis à escassez de água.

Entretanto, apesar dos avanços, ainda existem desafios significativos na aplicação da IA na previsão do tempo. Um dos principais obstáculos está relacionado à qualidade e à disponibilidade dos dados utilizados nos modelos. Dados incompletos ou inconsistentes podem comprometer a precisão das previsões, além de gerar vieses nos algoritmos. Gonçalves (2024) aponta que a regulação da IA e a padronização dos dados são aspectos essenciais para garantir a confiabilidade dessas tecnologias, especialmente quando utilizadas em contextos críticos como a prevenção de desastres naturais.

Outro desafio importante refere-se à necessidade de infraestrutura tecnológica adequada para o processamento de grandes volumes de dados. A implementação de sistemas de IA exige investimentos significativos em hardware, software e capacitação profissional, o que pode limitar sua adoção em países em desenvolvimento. Araujo (2025) destaca que a integração entre tecnologia e políticas públicas é fundamental para superar essas limitações, promovendo o acesso a soluções inovadoras e ampliando a capacidade de resposta frente aos desastres naturais.

Diante desse cenário, observa-se que a Inteligência Artificial representa uma ferramenta estratégica para o aprimoramento da

previsão do tempo, contribuindo para a redução de riscos e a proteção das populações. Seu uso integrado com outras tecnologias e políticas públicas pode potencializar ainda mais seus benefícios, tornando as previsões meteorológicas mais eficientes e acessíveis. Assim, a IA não apenas transforma a forma como compreendemos os fenômenos climáticos, mas também redefine as estratégias de enfrentamento dos desafios impostos pelas mudanças climáticas contemporâneas.

2.2. Inteligência Artificial na Previsão e Mitigação de Desastres Naturais

A ocorrência de desastres naturais tem se intensificado nas últimas décadas em decorrência das mudanças climáticas e da crescente vulnerabilidade socioambiental, exigindo o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para sua previsão e mitigação. Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) tem se destacado como uma ferramenta inovadora, capaz de analisar grandes volumes de dados e identificar padrões complexos que antecedem eventos extremos. Segundo Seixas e Oliveira (2025), os algoritmos inteligentes vêm sendo utilizados como aliados no combate à “fúria da natureza”, permitindo antecipar desastres e minimizar seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente.

A aplicação da IA na previsão de desastres naturais envolve o uso de técnicas avançadas, como aprendizado de máquina e deep learning, que possibilitam o processamento de dados provenientes de múltiplas fontes, como imagens de satélite, sensores ambientais e registros históricos. Esses sistemas são capazes de identificar sinais precoces de eventos como enchentes, deslizamentos e incêndios florestais, contribuindo para a emissão de alertas antecipados. De

Freitas et al. (2025) destacam que a combinação entre IA e Big Data geoespacial tem ampliado significativamente a capacidade de monitoramento de áreas de risco, permitindo uma atuação mais preventiva.

No caso específico das inundações, a IA tem sido utilizada para modelar o comportamento de rios e bacias hidrográficas, considerando variáveis como volume de chuvas, relevo e uso do solo. Esses modelos permitem prever com maior precisão o risco de transbordamentos e orientar ações de evacuação e contenção. Neto e Nascimento (2024) apontam que, no estado do Amazonas, a utilização de IA na previsão de eventos hidrológicos extremos tem contribuído para a redução de danos materiais e a proteção de comunidades vulneráveis, evidenciando a eficácia dessas tecnologias em contextos reais.

Além disso, a IA tem desempenhado um papel importante na previsão de deslizamentos de terra, especialmente em áreas urbanas densamente ocupadas e com infraestrutura precária. A análise de fatores como umidade do solo, inclinação do terreno e intensidade das chuvas permite identificar regiões com maior probabilidade de deslizamentos. Boeira, De Oliveira e Silva (2025) ressaltam que a projeção de cenários de risco por meio da IA é fundamental para a continuidade das atividades econômicas e para a preservação de vidas, especialmente em regiões suscetíveis a eventos geológicos.

Outro campo relevante de aplicação da IA é na previsão de incêndios florestais, que têm se tornado cada vez mais frequentes devido ao aumento das temperaturas globais e à redução da umidade. Sistemas inteligentes conseguem analisar dados

climáticos e ambientais para identificar condições favoráveis ao surgimento e propagação do fogo, permitindo ações preventivas mais eficazes. Silva et al. (2025) destacam que a utilização de IA nesse contexto tem contribuído para o monitoramento contínuo de áreas de vegetação, possibilitando intervenções rápidas e reduzindo os danos ambientais.

A IA também contribui significativamente para a gestão de desastres após sua ocorrência, auxiliando na avaliação de danos e na coordenação de ações de resposta. Por meio da análise de imagens e dados em tempo real, é possível identificar áreas mais afetadas, mapear rotas de acesso e otimizar o envio de recursos e equipes de resgate. Araujo (2025) enfatiza que a integração entre IA e políticas públicas é essencial para garantir uma resposta eficiente e coordenada diante de situações de emergência, fortalecendo a capacidade de atuação dos governos.

Entretanto, a utilização da IA na previsão de desastres naturais ainda enfrenta desafios importantes, como a necessidade de dados confiáveis, a complexidade dos modelos e a limitação de recursos tecnológicos em determinadas regiões. Além disso, questões éticas e regulatórias também precisam ser consideradas, especialmente no que diz respeito à transparência dos algoritmos e à responsabilidade pelas decisões tomadas com base nessas tecnologias. Gonçalves (2024) destaca que a regulação da IA é um aspecto fundamental para garantir sua utilização segura e eficaz na mitigação de desastres climáticos.

Dessa forma, observa-se que a Inteligência Artificial possui um grande potencial para transformar a forma como os desastres naturais são previstos e gerenciados, contribuindo para a construção

de sociedades mais resilientes. Sua aplicação integrada com políticas públicas, infraestrutura tecnológica e participação social pode ampliar significativamente sua eficácia, permitindo não apenas a redução de riscos, mas também a promoção de um desenvolvimento mais sustentável e seguro frente às adversidades climáticas.

2.3. Desafios, Limitações e Regulação da Inteligência Artificial na Previsão de Desastres Naturais

Apesar dos avanços significativos proporcionados pela Inteligência Artificial (IA) na previsão do tempo e na mitigação de desastres naturais, ainda existem diversos desafios que limitam sua aplicação plena e eficaz. Um dos principais entraves está relacionado à dependência de grandes volumes de dados de alta qualidade, uma vez que os algoritmos de IA necessitam de informações precisas e consistentes para gerar previsões confiáveis. Dados incompletos, desatualizados ou enviesados podem comprometer seriamente os resultados, levando a erros de previsão que podem ter consequências graves. Nesse sentido, De Freitas et al. (2025) destacam que a qualidade dos dados é um fator determinante para o sucesso das aplicações de IA em eventos extremos.

Outro desafio relevante refere-se à complexidade dos modelos utilizados, especialmente aqueles baseados em deep learning, que muitas vezes funcionam como “caixas-pretas”, dificultando a interpretação dos resultados gerados. Essa falta de transparência pode gerar desconfiança por parte dos gestores públicos e da sociedade, além de dificultar a validação científica dos modelos. Gonçalves (2024) aponta que a ausência de explicabilidade nos sistemas de IA representa um obstáculo importante para sua

adoção em contextos críticos, como a previsão de desastres naturais, onde decisões precisam ser justificadas com clareza.

Além disso, a implementação de sistemas de IA exige uma infraestrutura tecnológica robusta, incluindo capacidade computacional avançada, armazenamento de dados em larga escala e profissionais qualificados para desenvolver e operar os modelos. Em muitos países em desenvolvimento, essa infraestrutura ainda é limitada, o que dificulta a adoção dessas tecnologias de forma ampla. Araujo (2025) destaca que a desigualdade no acesso à tecnologia pode ampliar ainda mais as vulnerabilidades existentes, tornando algumas regiões mais expostas aos impactos dos desastres naturais.

As questões éticas também desempenham um papel central na discussão sobre o uso da IA na previsão de desastres. A utilização de dados sensíveis, a possibilidade de discriminação algorítmica e a responsabilidade pelas decisões automatizadas são aspectos que precisam ser cuidadosamente considerados. Segundo Athié et al. (2025), é fundamental que o desenvolvimento e a aplicação da IA sejam orientados por princípios éticos, garantindo que essas tecnologias sejam utilizadas de forma justa, transparente e responsável, especialmente em situações que envolvem risco à vida humana.

Outro ponto importante diz respeito à integração da IA com políticas públicas eficazes. Embora a tecnologia ofereça ferramentas avançadas para previsão e mitigação de desastres, sua eficácia depende diretamente da capacidade dos governos de incorporar essas soluções em seus sistemas de gestão de riscos. Isso inclui a criação de protocolos de ação, investimentos em infraestrutura e

capacitação de equipes. Neto e Nascimento (2024) ressaltam que a ausência de políticas públicas bem estruturadas pode limitar o impacto positivo da IA, mesmo quando a tecnologia está disponível.

A regulação da Inteligência Artificial surge, portanto, como um elemento essencial para garantir seu uso seguro e eficiente. É necessário estabelecer normas que orientem o desenvolvimento, a implementação e o monitoramento dessas tecnologias, assegurando a proteção dos dados e a responsabilidade dos agentes envolvidos. Gonçalves (2024) enfatiza que a construção de um marco regulatório sólido é fundamental para evitar abusos e garantir que a IA seja utilizada como uma ferramenta de interesse público, especialmente no contexto de desastres naturais.

Além disso, a cooperação internacional é um fator chave para o avanço da IA na área climática, uma vez que os desastres naturais não respeitam fronteiras geográficas. O compartilhamento de dados, tecnologias e experiências entre países pode contribuir significativamente para o aprimoramento dos modelos preditivos e para a construção de estratégias globais de enfrentamento. Silva et al. (2025) destacam que a colaboração entre instituições científicas, governos e organizações internacionais é essencial para potencializar os benefícios da IA no combate às mudanças climáticas.

Por fim, observa-se que, embora a Inteligência Artificial represente uma ferramenta poderosa na previsão e mitigação de desastres naturais, sua efetividade depende de uma série de fatores que vão além da tecnologia em si. Questões como qualidade dos dados, infraestrutura, ética, regulação e políticas públicas precisam ser consideradas de forma integrada, garantindo que o uso da IA seja

não apenas eficiente, mas também responsável e sustentável. Dessa forma, o avanço dessa tecnologia deve ser acompanhado de um esforço conjunto entre ciência, governo e sociedade, visando a construção de um futuro mais seguro e resiliente.

2.4. Integração da Inteligência Artificial com Políticas Públicas e Gestão de Riscos Climáticos

A integração da Inteligência Artificial (IA) com políticas públicas voltadas à gestão de riscos climáticos tem se mostrado um fator determinante para a efetividade das ações de prevenção e mitigação de desastres naturais. Embora os avanços tecnológicos sejam expressivos, sua real eficácia depende da capacidade dos governos de incorporar essas ferramentas em seus sistemas de planejamento e tomada de decisão. Nesse sentido, Araujo (2025) destaca que a relação entre desastres naturais, inteligência artificial e agenda governamental evidencia a necessidade de uma atuação coordenada entre tecnologia e políticas públicas, garantindo que os dados gerados sejam transformados em ações concretas.

A utilização da IA na formulação de políticas públicas permite a criação de estratégias mais assertivas, baseadas em evidências e análises preditivas. Isso possibilita que gestores públicos antecipem cenários de risco e implementem medidas preventivas com maior eficiência. Na prática, isso se traduz na elaboração de planos de contingência mais robustos, na definição de áreas prioritárias para intervenção e na otimização da alocação de recursos. Neto e Nascimento (2024) ressaltam que a previsão de eventos extremos por meio da IA pode subsidiar decisões governamentais mais rápidas e eficazes, reduzindo significativamente os impactos dos desastres.

Além disso, a integração entre IA e gestão de riscos climáticos contribui para o fortalecimento da resiliência das cidades e comunidades. A capacidade de prever eventos extremos com maior antecedência permite que ações preventivas sejam adotadas, como evacuações planejadas, reforço de infraestrutura e campanhas de conscientização. Athié et al. (2025) destacam que, diante da crise climática, a utilização de tecnologias inteligentes é essencial para promover um futuro mais sustentável, especialmente quando aliada a políticas públicas bem estruturadas.

Outro aspecto relevante é a possibilidade de utilização da IA na gestão integrada de informações entre diferentes órgãos governamentais. Sistemas inteligentes podem centralizar dados provenientes de diversas fontes, facilitando a comunicação entre setores como defesa civil, meteorologia, saúde e infraestrutura. Silva et al. (2025) apontam que essa integração de dados amplia a capacidade de resposta do Estado, tornando as ações mais coordenadas e eficientes. Na prática, isso evita retrabalhos, reduz falhas de comunicação e melhora a eficácia das intervenções.

Entretanto, a implementação dessa integração enfrenta desafios importantes, como a falta de infraestrutura tecnológica adequada e a ausência de capacitação técnica por parte dos gestores públicos. Em muitos casos, há uma lacuna entre o desenvolvimento tecnológico e sua aplicação prática no setor público, o que limita o aproveitamento do potencial da IA. Boeira, De Oliveira e Silva (2025) ressaltam que, para garantir a continuidade das atividades e a segurança da população, é fundamental investir em tecnologia e formação profissional, permitindo que os sistemas sejam utilizados de forma eficiente.

Outro desafio refere-se à governança dos dados utilizados nos sistemas de IA. A coleta, armazenamento e compartilhamento de informações sensíveis exigem normas claras e mecanismos de controle que garantam a segurança e a privacidade dos dados. Gonçalves (2024) enfatiza que a regulação da IA deve considerar não apenas aspectos técnicos, mas também jurídicos e éticos, assegurando que sua utilização esteja alinhada aos princípios de transparência e responsabilidade. Na prática, isso implica na criação de marcos legais que orientem o uso dessas tecnologias no setor público.

Além disso, a desigualdade no acesso à tecnologia representa um obstáculo significativo para a implementação da IA em políticas públicas, especialmente em regiões mais vulneráveis. Enquanto grandes centros urbanos avançam na adoção de sistemas inteligentes, áreas periféricas e rurais ainda enfrentam limitações estruturais que dificultam sua aplicação. Mucavele (2024) destaca que a utilização da IA na previsão de eventos como secas pode beneficiar significativamente regiões mais pobres, desde que haja investimento em infraestrutura e acesso às tecnologias.

Desta forma, observa-se que a integração da Inteligência Artificial com políticas públicas e gestão de riscos climáticos é essencial para potencializar os benefícios dessas tecnologias e ampliar sua efetividade. No entanto, essa integração exige uma abordagem sistêmica, que envolva investimentos em tecnologia, capacitação profissional, regulação adequada e cooperação entre diferentes setores. A IA portanto deixa de ser apenas uma ferramenta tecnológica e passa a atuar como um elemento estratégico na construção de sociedades mais resilientes, capazes de enfrentar os

desafios impostos pelas mudanças climáticas de forma mais eficiente e sustentável.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma investigação de natureza qualitativa, com objetivos exploratórios e descritivos, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica. A escolha dessa abordagem justifica-se pela necessidade de compreender e analisar o papel da Inteligência Artificial (IA) na previsão do tempo e na mitigação de desastres naturais, considerando aspectos tecnológicos, científicos, sociais e regulatórios.

Quanto aos procedimentos técnicos, realizou-se uma revisão da literatura baseada em artigos científicos, dissertações, trabalhos acadêmicos e publicações especializadas que abordam a aplicação da Inteligência Artificial na meteorologia, na modelagem preditiva de eventos climáticos extremos e na gestão de riscos de desastres naturais. Foram selecionadas fontes publicadas prioritariamente entre os anos de 2024 e 2025, visando garantir a atualidade das informações e a relevância científica dos dados analisados.

A coleta de dados ocorreu por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados científicas e periódicos especializados, utilizando descritores como: “Inteligência Artificial”, “Previsão do Tempo”, “Desastres Naturais”, “Mudanças Climáticas”, “Machine Learning”, “Deep Learning”, “Big Data Geoespacial” e “Modelagem Preditiva”. Os materiais foram selecionados com base em critérios de pertinência temática, atualidade e contribuição para o desenvolvimento do estudo.

A população da pesquisa foi constituída pelo conjunto de publicações científicas relacionadas à aplicação da Inteligência Artificial na previsão meteorológica e na prevenção de desastres naturais. A amostra foi composta por estudos considerados mais relevantes para o tema, especialmente aqueles que apresentaram resultados sobre o uso de algoritmos inteligentes na previsão de eventos extremos, sistemas de alerta precoce e gestão de riscos climáticos.

Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se um protocolo de análise bibliográfica, por meio do qual foram identificadas e registradas informações relacionadas aos objetivos da pesquisa, incluindo potencialidades, desafios, limitações e aplicações práticas da IA no contexto climático. Os dados obtidos foram organizados e classificados em categorias temáticas, permitindo uma análise sistemática dos conteúdos encontrados.

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, buscando identificar convergências, divergências e tendências presentes na literatura consultada. Os resultados foram interpretados de forma descritiva e comparativa, relacionando as evidências encontradas com os objetivos propostos e com a problemática da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos estudos selecionados evidencia que a aplicação da Inteligência Artificial (IA) na previsão do tempo e na mitigação de desastres naturais apresenta avanços significativos, especialmente no que se refere à capacidade de processamento de grandes volumes de dados e à identificação de padrões complexos.

Conforme destacado por De Freitas et al. (2025), o uso de deep learning associado ao Big Data geoespacial permite prever eventos extremos com maior antecedência e precisão, o que representa um avanço importante em relação aos modelos tradicionais. Na prática, isso se traduz em sistemas mais eficientes de alerta precoce, capazes de reduzir danos materiais e salvar vidas, demonstrando uma forte sinergia entre o desenvolvimento teórico e sua aplicação concreta.

Sob a perspectiva de Neto e Nascimento (2024), os resultados obtidos em aplicações voltadas para eventos hidrológicos extremos, como enchentes, mostram que a IA tem contribuído significativamente para a gestão de riscos em regiões vulneráveis, como o estado do Amazonas. Na prática, essa aplicação permite que gestores públicos adotem medidas preventivas com maior antecedência, como evacuação de áreas de risco e planejamento de infraestrutura emergencial. Contudo, os autores também apontam limitações relacionadas à dependência de dados de qualidade, evidenciando que, sem uma base de dados consistente, os modelos podem apresentar falhas.

Boeira, De Oliveira e Silva (2025) reforçam que a projeção de cenários de risco por meio da IA é fundamental para garantir a continuidade das atividades econômicas, especialmente em contextos empresariais. Na prática, empresas podem utilizar esses sistemas para planejar suas operações diante de possíveis desastres, reduzindo prejuízos e aumentando a resiliência organizacional. Entretanto, um ponto negativo observado é o alto custo de implementação dessas tecnologias, o que pode limitar seu acesso, principalmente para pequenas e médias empresas.

Seixas e Oliveira (2025) destacam que a utilização de algoritmos no combate a desastres naturais representa uma inovação estratégica, permitindo respostas mais rápidas e eficazes. Na prática, isso se reflete na utilização de sistemas automatizados de monitoramento que operam em tempo real. Como ponto positivo, observa-se a agilidade na tomada de decisões; contudo, como ponto negativo, destaca-se a dependência tecnológica, que pode se tornar um problema em situações de falhas nos sistemas ou ausência de infraestrutura adequada.

Silva et al. (2025) abordam a integração entre grandes volumes de dados e soluções inteligentes, destacando que essa combinação amplia significativamente a capacidade de monitoramento climático. Na prática, isso se traduz em sistemas mais robustos e abrangentes, capazes de analisar múltiplas variáveis simultaneamente. Entretanto, os autores também alertam para o risco de sobrecarga de dados e a dificuldade de gerenciamento dessas informações, o que pode comprometer a eficiência dos sistemas se não houver organização e estrutura adequada.

Mucavele (2024), ao analisar modelos de previsão de seca baseados em IA, demonstra que essas tecnologias são fundamentais para o planejamento agrícola e a gestão de recursos hídricos. Na prática, agricultores podem tomar decisões mais assertivas sobre plantio e irrigação, reduzindo perdas. Como ponto positivo, destaca-se o impacto direto na segurança alimentar; por outro lado, como ponto negativo, observa-se a dificuldade de acesso a essas tecnologias em regiões mais pobres, o que amplia desigualdades.

Araujo (2025) enfatiza a importância da integração entre IA e políticas públicas, destacando que a tecnologia, por si só, não é

suficiente para enfrentar os desafios dos desastres naturais. Na prática, isso significa que governos precisam estruturar sistemas de gestão que incorporem essas ferramentas de forma eficiente. Como ponto positivo, essa integração fortalece a capacidade de resposta institucional; como ponto negativo, a burocracia e a falta de planejamento podem limitar a efetividade dessas ações.

Gonçalves (2024) traz uma discussão essencial sobre a regulação da IA, apontando que a ausência de normas claras pode comprometer a segurança e a confiabilidade dessas tecnologias. Na prática, isso pode gerar insegurança jurídica e dificultar a adoção da IA em larga escala. Como ponto positivo, a regulação pode garantir transparência e responsabilidade; como ponto negativo, o excesso de regulamentação pode atrasar a inovação tecnológica.

Athié et al. (2025) destacam os desafios relacionados à crise climática e à necessidade de soluções sustentáveis, apontando a IA como uma ferramenta estratégica nesse contexto. Na prática, a utilização dessas tecnologias contribui para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de adaptação e mitigação. No entanto, os autores ressaltam que a dependência de tecnologias avançadas pode criar barreiras para países em desenvolvimento, reforçando a necessidade de cooperação internacional.

De forma geral, os resultados indicam que a Inteligência Artificial apresenta um elevado potencial para transformar a previsão do tempo e a gestão de desastres naturais, promovendo maior eficiência, rapidez e precisão. Contudo, também evidenciam desafios significativos, como a necessidade de dados de qualidade, infraestrutura tecnológica, capacitação profissional e regulamentação adequada.

Diante disso, como sugestões de melhoria, destaca-se a necessidade de investimentos em infraestrutura tecnológica, ampliação do acesso aos dados, desenvolvimento de políticas públicas integradas e incentivo à pesquisa científica na área. Além disso, é fundamental promover a capacitação de profissionais e fortalecer a cooperação entre instituições públicas, privadas e acadêmicas, garantindo que os benefícios da IA sejam amplamente distribuídos.

Assim, observa-se que a verdadeira eficácia da Inteligência Artificial na previsão de desastres naturais depende da integração entre teoria e prática, tecnologia e gestão, inovação e responsabilidade. Somente por meio dessa sinergia será possível construir sistemas mais eficientes e sociedades mais resilientes frente aos desafios climáticos contemporâneos.

5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas ao longo deste estudo permitem afirmar que a Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma ferramenta estratégica e inovadora na previsão do tempo e na mitigação de desastres naturais, evidenciando avanços significativos tanto no campo teórico quanto na sua aplicação prática. A interpretação dos resultados demonstra que os modelos baseados em aprendizado de máquina e deep learning possuem elevada capacidade de processamento de grandes volumes de dados, possibilitando a identificação de padrões climáticos complexos e a antecipação de eventos extremos com maior precisão. Nesse sentido, os estudos analisados convergem ao apontar que a IA não apenas aprimora os sistemas tradicionais de previsão meteorológica, mas também redefine a forma como a sociedade se prepara e responde a fenômenos naturais adversos.

As implicações desses resultados são amplas e impactam diretamente diferentes setores da sociedade, especialmente aqueles mais vulneráveis às mudanças climáticas. A utilização da IA na previsão de eventos como enchentes, secas, deslizamentos e incêndios florestais permite a implementação de sistemas de alerta precoce mais eficientes, contribuindo para a redução de danos humanos, materiais e ambientais. Além disso, a aplicação dessas tecnologias no planejamento urbano, na gestão de recursos hídricos e no setor agrícola demonstra seu potencial para promover maior segurança e sustentabilidade. Dessa forma, os achados deste estudo reforçam a importância da IA como instrumento de apoio à tomada de decisões estratégicas, tanto no âmbito governamental quanto no setor privado.

Entretanto, a análise também evidencia que os benefícios da Inteligência Artificial estão diretamente condicionados a fatores estruturais, como a qualidade dos dados, a disponibilidade de infraestrutura tecnológica e a existência de políticas públicas eficazes. A ausência desses elementos pode comprometer a eficiência dos sistemas e limitar o alcance das soluções propostas. Além disso, questões éticas e regulatórias emergem como desafios relevantes, especialmente no que diz respeito à transparência dos algoritmos, à proteção de dados e à responsabilidade pelas decisões automatizadas. Assim, torna-se evidente que o avanço da IA deve ser acompanhado de um desenvolvimento paralelo em termos de governança, regulamentação e capacitação profissional.

A relevância deste estudo reside, portanto, na compreensão de que a Inteligência Artificial representa não apenas uma inovação tecnológica, mas também uma ferramenta essencial para o enfrentamento dos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

Ao integrar teoria e prática, os resultados demonstram que a IA pode contribuir significativamente para a construção de sistemas mais resilientes, capazes de antecipar riscos e minimizar impactos. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento, bem como a ampliação do acesso às tecnologias, especialmente em regiões mais vulneráveis.

No que se refere às possíveis aplicações dos achados, observa-se que a IA pode ser incorporada em diferentes níveis de atuação, desde sistemas locais de monitoramento até estratégias globais de gestão climática. Sua utilização em políticas públicas voltadas à prevenção de desastres, aliada à cooperação internacional e ao compartilhamento de dados, pode potencializar seus resultados e ampliar seus benefícios. Além disso, a integração da IA com outras tecnologias emergentes, como Internet das Coisas (IoT) e sensoriamento remoto, tende a fortalecer ainda mais sua capacidade preditiva e operacional.

Por fim, conclui-se que a Inteligência Artificial possui um papel central no futuro da previsão do tempo e da gestão de desastres naturais, mas sua efetividade depende da articulação entre tecnologia, conhecimento científico e ação governamental. Assim, este estudo contribui para o avanço das discussões na área ao evidenciar tanto as potencialidades quanto os desafios da IA, reforçando a necessidade de uma abordagem integrada, ética e sustentável para o uso dessas tecnologias. Dessa forma, espera-se que os resultados aqui apresentados sirvam de base para futuras pesquisas e para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes no enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Lethicia Silva. **Choques externos e agenda governamental: um estudo sobre desastres naturais, inteligência artificial e políticas públicas.** 2025.

ATHIÉ, Katherine et al. Crise Climática e Inteligência Artificial (IA): desafios e soluções para um futuro sustentável. **Revista de Morfologia Urbana**, v. 13, n. 2, 2025.

BOEIRA, Juan Pablo Dávila; DE OLIVEIRA, Irene Carniatto; SILVA, Harrysson Luiz. Projeção de Cenários de Riscos para Desastres Naturais Através de Inteligência Artificial para Continuidade das Atividades dos Negócios. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, v. 5, n. 2, p. 1-15.

DE FREITAS, Ítalo Rosário et al. A REVOLUÇÃO DO DEEP LEARNING E GEOSPATIAL BIG DATA NA PREVISÃO DE EVENTOS EXTREMOS: ESTADO DA ARTE, DESAFIOS E HORIZONTES FUTUROS PARA INUNDAÇÕES, DESLIZAMENTOS E INCÊNDIOS. **ERRO1**, v. 10, n. 4, p. e8427-e8427, 2025.

GONÇALVES, Wesley Antonio. Regulação jurídica da IA na mitigação de desastres climáticos: Análise dos Viés Globais e Brasileiros. **Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito-PPGDir./UFRGS**, v. 19, n. 1, p. 274-302, 2024.

MUCAVELE, Ludmila Emília Lourenço. Desenvolvimento de um modelo de previsão da seca com recurso à inteligência artificial: Instituto Nacional de Meteorologia (INAM). 2024.

NETO, Gilberto Massulo; DO NASCIMENTO, Emerson Leão Brito. Mudanças climáticas: inteligência artificial na previsão de eventos hidrológicos extremos no estado do Amazonas. **Cuadernos de**

Educación y Desarrollo-QUALIS A4, v. 16, n. 13, p. e6849-e6849, 2024.

SEIXAS, Lucas; DE OLIVEIRA, Marcus Rogerio. ALGORITIMOS CONTRA A FÚRIA DA NATUREZA: A Inteligência Artificial no Combate a Desastres Naturais. **Revista Interface Tecnológica**, v. 22, n. 1, p. 125-134, 2025.

SILVA, Nádja Cajado DA et al. NUVENS DE DADOS, TEMPESTADES DE SOLUÇÕES: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO OLHO DO FURACÃO CLIMÁTICO. In: **RAÍZES DA TERRA & CICLOS DA VIDA: AGROECOLOGIA, ECOLOGIA HUMANA E OS DESAFIOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**. Editora Científica Digital, 2025. p. 10-26.

¹ Discente do Curso de Bacharel em Engenharia de Software da Universidade de Vassouras Campus Maricá. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Discente do Curso de Bacharel em Engenharia de Software da Universidade de Vassouras Campus Maricá. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Discente do Curso de Bacharel em Engenharia de Software da Universidade de Vassouras Campus Maricá. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Mestre em Gestão do Trabalho (Universidade Santa Úrsula) Programa de Pós-Graduação em Gestão do Trabalho para a Qualidade do Ambiente Construído (USU). Docente do Curso de Bacharel em Engenharia de Software da Universidade de Vassouras

Campus Maricá. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9377-5993>