INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ANÁLISE PREDITIVA APLICADAS À IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS SOCIOAMBIENTAIS: INSTRUMENTOS PARA A RESILIÊNCIA INSTITUCIONAL E A CONTINUIDADE DA PRESTAÇÃO JURISDICIONAL

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND PREDICTIVE ANALYTICS FOR IDENTIFYING SOCIO-ENVIRONMENTAL RISKS: TOOLS FOR INSTITUTIONAL RESILIENCE AND THE CONTINUITY OF JUDICIAL OPERATIONS

JULIANA TREVISAN- Servidora público do Núcleo Socioambiental da Secretaria do Planejamento do TJPR. Graduada em Direito pela Universidade Positivo e em Segurança da Informação pelo SENAC, pós-graduada em Direito Aplicado pela EMAP.
E-mail: jult@tjpr.jus.br.
Lattes:
https://lattes.cnpq.br/1406565307963580

CLEUMAR DA SILVA MOREIRA- Engenheiro Eletricista, mestre e doutor em Engenharia Elétrica, com pós-doutorados realizados na UFCG, University of Utah e UFSC. Atua como professor do Instituto Federal do Paraná (IFPR) e docente em programas de pós-graduação nas áreas de Engenharia Elétrica e Inovação.
E-mail: cleumar.moreira@ifpr.edu.br
Lattes:
http://lattes.cnpq.br/5183105830068378

As crises socioambientais afetam diretamente o Judiciário, demandando diretrizes do CNJ para garantir a continuidade dos negócios e a resiliência institucional. Sob essa perspectiva, emerge o desafio de aprimorar a inteligência estratégica para subsidiar a tomada de decisão célere na contenção de danos nos tribunais brasileiros. Este artigo examina o emprego da inteligência artificial na triangulação e análise preditiva de dados geoespaciais e institucionais para a confecção de mapas de risco. Por meio de uma investigação qualitativa analítico-interpretativa, conclui-se que a tecnologia qualifica a governança pública e o mapeamento de vulnerabilidades, desde que orientada por parâmetros éticos, práticos e colaborativos.

Palavras-chave: Crises socioambientais; Tribunais brasileiros; Inteligência artificial; Tomada de decisão; Continuidade dos negócios.

Socio-environmental crises directly affect the Judiciary, demanding National Justice Council (CNJ) guidelines to ensure business continuity and institutional resilience. Within this perspective, the challenge emerges to enhance strategic intelligence to support swift decision-making in damage containment across Brazilian courts. This article examines the use of artificial intelligence in the triangulation and predictive analysis of geospatial and institutional data to build risk maps. Through a qualitative and analytical-interpretative investigation, the study concludes that technology qualifies public governance and vulnerability mapping, provided it is guided by ethical, practical, and collaborative parameters.

Keywords: Socio-environmental crises; Brazilian courts; Artificial Intelligence; Decision-making; Business continuity.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem por objetivo demonstrar como a inteligência artificial pode apoiar a identificação, a classificação e o monitoramento de riscos socioambientais capazes de afetar a prestação jurisdicional, contribuindo para a tomada de decisões estratégicas e para a continuidade dos serviços judiciais.

Para tanto, busca identificar fontes de dados relevantes por meio do manejo de informações históricas, territoriais, climáticas e institucionais aptas a subsidiar a análise de riscos. A pesquisa propõe uma metodologia de integração e cruzamento dessas informações para a construção de um mapa inteligente de risco institucional, destinado ao Poder Judiciário, capaz de antecipar potenciais impactos sobre unidades judiciárias, serviços essenciais e processos críticos.

Do ponto de vista metodológico, trata-se de pesquisa qualitativa, de natureza aplicada e caráter analítico-interpretativo, com objetivo exploratório e propositivo, desenvolvida a partir de revisão bibliográfica e documental. Foram analisadas fontes normativas, técnicas e científicas relacionadas à gestão de riscos, continuidade de negócios, mudanças climáticas, inteligência artificial e governança da informação, incluindo normas internacionais, legislação nacional e atos normativos do Conselho Nacional de Justiça. A partir da triangulação desses referenciais, elaborou-se uma proposta conceitual de mapa inteligente voltada ao fortalecimento da resiliência institucional do Poder Judiciário.

O modelo proposto busca contribuir para a implementação das diretrizes do Protocolo de Crise Socioambiental do Poder Judiciário. Além disso, apresenta potencial de adaptação e

replicação em outros tribunais, desde que observadas as particularidades institucionais e os aspectos relacionados à governança, à segurança da informação e à gestão de riscos. A iniciativa insere-se na perspectiva de um Judiciário resiliente orientado por inteligência preditiva.

Inauguralmente, é preciso diferenciar mudanças climáticas, crises socioambientais e desastres, conceitos frequentemente utilizados como sinônimos, mas que possuem significados distintos. Primeiramente, as mudanças climáticas correspondem a alterações de longo prazo nos padrões climáticos globais.

A crise socioambiental, por sua vez, consiste em situação de degradação ou desequilíbrio ambiental agravada por vulnerabilidades sociais e institucionais, capaz de comprometer ou ameaçar direitos fundamentais e a prestação jurisdicional, ainda que não configure formalmente um desastre.

Já o desastre é definido pela legislação brasileira como o resultado de evento adverso, natural, antrópico ou socionatural, que incide sobre cenários vulneráveis e produz danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais. (Brasil: 2025)

Logo, o risco de um desastre pressupõe a existência de uma população vulnerável, a ocorrência de uma ameaça natural e o despreparo para lidar com a crise, seja pela insuficiência de capacidades ou por falta de medidas hábeis para reduzir os danos. Por isso a importância de um bom preparo frente aos imprevistos.

Insta destacar que, além do dano físico, esses eventos produzem significativos desdobramentos abrangendo, também, as esferas sociais, econômicas e ambientais. Torna-se necessário identificar as possíveis ameaças, mensurar os impactos nas comunidades vulneráveis e testar a eficácia das ações de enfrentamento.

Como demonstram Milchert e Mello (2024), os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas alertam que se não houver mudança dos atuais padrões de emissão de gases de efeito estufa, a frequência e a intensidade desses eventos tendem a se elevar sobremaneira, produzindo repercussões cada vez mais relevantes sobre a sociedade, a economia e as instituições públicas.

O papel do IPCC consiste na coleta, avaliação e sistematização das evidências científicas acerca das mudanças climáticas, de modo a fornecer subsídios técnicos para a formulação de políticas públicas de adaptação e mitigação.

Ainda, sob essa perspectiva, denota-se que os desastres superam a mera ocorrência de fenômenos naturais. Na realidade, a gravidade de suas consequências é diretamente mensurada pelas vulnerabilidades locais e pelo nível de eficácia institucional nas etapas de prevenção, preparação, resposta e recuperação.

O risco, portanto, surge da convergência entre ameaça, exposição e vulnerabilidade. Por isso, quanto menor for a capacidade do aparato público para gerenciar eventos adversos, mais severos serão os impactos gerados sobre a sociedade e a continuidade dos serviços essenciais.

Essa compreensão está alinhada à ISO 31000, uma norma internacional de gestão de riscos que o define como o efeito de uma incerteza sobre os objetivos organizacionais. A norma estabelece diretrizes para identificação, análise, avaliação, tratamento, monitoramento e

comunicação dos riscos, reforçando a necessidade de abordagens estruturadas para subsidiar a tomada de decisões em ambientes complexos e incertos.

Insta destacar que os desequilíbrios ambientais observados nas últimas décadas, como enchentes, secas prolongadas, ondas de calor, inundações e alterações climáticas extremas, decorrem tanto da variabilidade climática natural quanto da ação humana.

Entre os fatores naturais de maior relevância destaca-se o El Niño, fenômeno caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas do Oceano Pacífico Equatorial (CNM: 2026). Seus efeitos alteram os regimes de chuva e temperatura em diversas regiões do mundo.

No Brasil, especialmente na Região Sul, o fenômeno está associado ao aumento da probabilidade de precipitações acima da média e, consequentemente, à ocorrência de eventos hidrológicos extremos.

Episódios de aquecimento atmosférico e oceânico excessivamente intensos dão origem ao chamado "Super El Niño". Conforme aponta o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden, 2026), o termo não designa um fenômeno distinto, mas sim uma variação de magnitude amplificada do El Niño tradicional.

No cenário brasileiro, seus impactos configuram um padrão climático assimétrico: potencializam o risco de precipitações acima da média na Região Sul, enquanto reduzem os volumes de chuva no Norte, Nordeste e em parcelas da Região Central.

Diante das repercussões gravosas desse aquecimento extremo, é de suma importância a adoção de medidas governamentais e institucionais proativas.

Na seara econômica, os desastres geram expressivos impactos. Os dados da Confederação Nacional de Municípios (CNM: 2026) indicam prejuízos acumulados de centenas de bilhões de reais ao longo da última década, com crescimento significativo nos últimos anos. No mesmo sentido, levantamento do Tribunal de Contas da União, no ano de 2026, os valores pagos/transferidos para resposta e recuperação de R$ 22,46 bilhões, enquanto as transferências para prevenção foram de R$ 7,4 bilhões (TCU: 2026).

Isso demonstra que os recursos destinados à resposta e à recuperação de desastres superam amplamente os investimentos voltados à prevenção, evidenciando, também, a necessidade de fortalecer estratégias preventivas e mecanismos de antecipação de riscos.

Nessa toada, conforme destacam Reck e Lima (2025), os eventos extremos têm provocado desastres climáticos recorrentes, impondo a governos, organizações e à sociedade a necessidade de debater mecanismos de prevenção, mitigação e adaptação.

Em resposta a esse cenário, foi editada a Lei nº 12.608/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, estabelecendo diretrizes para a redução de riscos e a gestão de desastres em âmbito federal, estadual e municipal.

Historicamente, o Poder Judiciário tem atuado de forma predominantemente reativa diante dos desastres. Entretanto, eventos recentes demonstram que crises socioambientais podem interromper serviços judiciais, comprometer a infraestrutura física dos fóruns, inviabilizar o acesso às unidades judiciárias e provocar aumento da litigiosidade.

Também acabam por impulsionar a judicialização de políticas públicas, demandas securitárias, controvérsias relativas à infraestrutura e serviços essenciais, conflitos fundiários, além de inúmeras questões envolvendo populações vulnerabilizadas.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de instrumentos capazes de antecipar riscos e apoiar a tomada de decisões estratégicas. Substituir a cultura da reação imediata pela cultura da prevenção estratégica é o caminho para mitigar danos e salvaguardar vidas e processos críticos.

É nesse contexto que a inteligência artificial e a análise preditiva assumem relevância, permitindo transformar grandes volumes de dados territoriais, climáticos e institucionais em informações úteis para o monitoramento de vulnerabilidades, a definição de ações preventivas e o fortalecimento da continuidade da prestação jurisdicional.

1 CRISES SOCIOAMBIENTAIS E A CONTINUIDADE DA PRESTAÇÃO JURISDICIONAL

Eventos de grande magnitude, como as enchentes que atingiram o Estado do Rio Grande do Sul em 2024, evidenciaram a vulnerabilidade das instituições públicas diante de crises socioambientais e seus impactos sobre a continuidade dos serviços essenciais (Reck e Lima: 2025).

O desastre ocorrido no Rio Grande do Sul em 2024 foi considerado uma das maiores catástrofes socioambientais da história do Brasil, tanto pelo número de pessoas afetadas quanto pelos impactos sobre a infraestrutura. Associado à ocorrência de chuvas excepcionais e alterações nos padrões atmosféricos regionais, o evento atingiu mais de 90% do estado, deslocou centenas de milhares de pessoas e resultou em 172 mortes. O episódio reforça a necessidade de mecanismos capazes de antecipar riscos e ampliar a capacidade de resposta das instituições públicas. (MARENGO et al., 2024, p. 210)

Nesse contexto, o Conselho Nacional de Justiça editou a Resolução nº 646, de 26 de setembro de 2025, que instituiu o Protocolo de Crise Socioambiental do Poder Judiciário. A norma tem por objetivo garantir a continuidade da prestação jurisdicional, bem como prevenir riscos e reduzir impactos sobre a infraestrutura judicial, os serviços essenciais e as atividades necessárias ao funcionamento do sistema de justiça.

Além disso, incentiva a cooperação interinstitucional, a transparência na gestão das crises e o fortalecimento das capacidades institucionais dos tribunais, de forma a ampliar sua capacidade de resposta frente a ocorrências futuras.

Sob essa perspectiva, a integração entre órgãos públicos, sistemas de monitoramento e instrumentos de gestão de riscos torna-se elemento fundamental para o enfrentamento de eventos extremos.

A articulação de políticas públicas coordenadas tende a aumentar a eficácia das ações preventivas e de resposta, favorecendo intervenções mais rápidas, redução dos danos e maior proteção das populações afetadas.

Tais medidas contribuem, ainda, para a preservação da continuidade da prestação jurisdicional e para o fortalecimento da resiliência institucional do Poder Judiciário.

1.1 Continuidade dos serviços e elaboração de plano de contingência

Uma vez que a interrupção de serviços judiciais pode comprometer a atuação dos fóruns e a prestação jurisdicional, torna-se indispensável identificar e proteger sistemas eletrônicos, serviços de atendimento ao público e atividades críticas ao funcionamento do Poder Judiciário.

Em situações extremas, dificuldades de acesso às unidades judiciais, falhas de energia, indisponibilidade de redes de comunicação e danos às edificações podem afetar diretamente a continuidade da prestação jurisdicional e o acesso da população à Justiça.

Nesse cenário, torna-se relevante a adoção de medidas voltadas à continuidade de negócios, entendida como a capacidade institucional de manter ou restabelecer atividades essenciais durante e após eventos críticos.

Esse processo envolve a identificação dos serviços prioritários do tribunal, o mapeamento dos processos críticos, a análise das dependências tecnológicas, estruturais e humanas necessárias ao seu funcionamento e a definição de estratégias para reduzir vulnerabilidades.

Essas práticas se alinham com a ISO/IEC 22301, norma internacional voltada aos sistemas de gestão de continuidade de negócios. Essa norma orienta as organizações na identificação de processos críticos, análise de impactos, definição de estratégias de continuidade e elaboração de planos de resposta capazes de assegurar a manutenção das atividades essenciais durante interrupções significativas.

Além disso, a elaboração de planos de contingência constitui etapa fundamental dessa estratégia. Complementarmente, a ISO/IEC 22320 fornece diretrizes para gestão de emergências e resposta a incidentes, enfatizando coordenação interinstitucional, compartilhamento de informações e gestão operacional durante situações críticas.

Tais planos devem estabelecer procedimentos claros para situações de emergência, prever responsabilidades institucionais e definir ações destinadas a assegurar a continuidade dos serviços judiciais.

Ademais, além da resposta imediata às ocorrências, é fundamental que os tribunais avancem na prevenção e na gestão permanente de riscos, com identificação de áreas vulneráveis, atualização de cadastros, integração com outros tribunais, órgãos estaduais e federais, capacitação e fortalecimento das equipes locais em cooperação técnica com a Polícia Militar e Defesa Civil. A atuação antecipada permite reduzir perdas humanas, sociais, econômicas e ambientais, especialmente em um cenário de maior frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos.

Nesse ínterim, a inteligência artificial pode atuar como ferramenta de apoio à identificação antecipada de riscos, ao monitoramento de vulnerabilidades e à produção de informações relevantes para a tomada de decisões estratégicas em contextos de crise socioambiental tanto de forma preventiva quanto de forma reativa.

2 MAPA INTELIGENTE DE RISCO INSTITUCIONAL: PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial consiste no conjunto de métodos computacionais capazes de aprender padrões a partir de dados e, com eles, produzir classificações, priorizações, previsões ou sínteses para apoiar decisões humanas (Reis e Campos: 2026).

Conforme Carvalho, Trevisan e Prata (2026), o avanço tecnológico e a disseminação da inteligência artificial generativa têm produzido mudanças relevantes no funcionamento das instituições públicas, ampliando a capacidade de analisar grandes volumes de dados e apoiar processos decisórios complexos. A transformação digital contemporânea é marcada, portanto, pela crescente incorporação da inteligência artificial aos processos de interpretação, organização e análise de informações.

O produto proposto neste estudo consiste em um Mapa Inteligente de Risco Institucional, destinado à identificação, à classificação e à representação georreferenciada de riscos socioambientais capazes de afetar unidades judiciárias, serviços essenciais e processos críticos. O instrumento integra dados meteorológicos, geográficos, ambientais, estruturais e institucionais para apoiar o monitoramento de vulnerabilidades, a emissão de alertas e a adoção de medidas preventivas.

Por meio de técnicas de aprendizado de máquina, análise preditiva e cruzamento de dados, o sistema poderá classificar dinamicamente os riscos associados às unidades judiciárias. Os resultados serão apresentados em camadas georreferenciadas, painéis de monitoramento e indicadores destinados a subsidiar decisões humanas.

2.1 Estrutura de funcionamento do modelo

Por ser fundamentado em técnicas de aprendizado de máquina e análise preditiva, o mapa inteligente proposto possibilita a identificação de padrões e correlações que frequentemente não são perceptíveis em análises convencionais, especialmente diante de crises.

Frente a este cenário de crescente complexidade socioambiental e demanda por respostas rápidas e fundamentadas, a inteligência artificial supervisionada surge como ferramenta de apoio à gestão institucional e à formulação de estratégias preventivas.

O funcionamento do mapa inteligente baseia-se no processamento de dados históricos e atuais coletados de diferentes fontes. O sistema combina informações geográficas, meteorológicas, ambientais, estruturais e institucionais para reconhecer tendências e estimar a probabilidade de ocorrências com potencial de impacto sobre a prestação jurisdicional.

Os resultados são organizados em camadas georreferenciadas, painéis de monitoramento, indicadores e níveis de risco. Esse aparato permite emitir alertas, projetar impactos, reconhecer vulnerabilidades e fornecer subsídios à priorização de medidas preventivas e investimentos.

O diferencial do instrumento não reside apenas no reconhecimento automatizado de padrões. O mapa combina os resultados do processamento computacional com a avaliação contextual da gravidade do risco, que permanece sob supervisão humana.

Desse modo, poderá apoiar respostas a questões como: quais unidades apresentam maior probabilidade de sofrer impactos durante eventos associados ao fenômeno El Niño? Quais comarcas poderão perder conectividade diante de precipitações intensas, acima de 200 mm? Em quais localidades a prestação jurisdicional poderá ser temporariamente comprometida nas próximas 72 horas? Assim, este produto tecnológico favorece decisões precisas e alinhadas às vulnerabilidades específicas de cada prédio do Tribunal.

Para ilustrar a aplicação prática do modelo, suponha-se uma unidade judiciária localizada em região historicamente sujeita a alagamentos. O sistema recebe informações referentes à localização do fórum, histórico de ocorrências de inundação, distância de cursos d'água, previsão meteorológica para as próximas 72 horas, inexistência de gerador próprio e indisponibilidade de rotas alternativas de acesso.

Ao cruzar esses dados, a inteligência artificial identifica a combinação de múltiplos fatores de vulnerabilidade. Caso seja constatada previsão de precipitação extrema associada à inexistência de gerador, rotas de acesso limitadas e recorrência de alagamentos na região, o sistema atribui à unidade classificação de risco elevado e emite alertas preventivos aos gestores responsáveis.

A partir dessa classificação, podem ser acionadas medidas previamente previstas em plano de contingência, como intensificação do monitoramento, proteção de equipamentos críticos, preparação para teletrabalho emergencial e comunicação preventiva às equipes locais.

Situações como essa demonstram o potencial do mapa inteligente para transformar dados dispersos em informações úteis à tomada de decisão. A ferramenta oferece visualização georreferenciada e categorizada em tempo real, subsidiando ações de mitigação, elaboração de planos de contingência e capacitação técnica das equipes locais.

O modelo poderá integrar informações relativas à localização dos fóruns, proximidade de cursos d'água, infraestrutura existente, histórico de eventos críticos, acessibilidade, disponibilidade de geradores, dependência energética e cobertura de telecomunicações. A análise combinada desses dados permitirá identificar áreas vulneráveis, definir rotas de evacuação mais seguras e subsidiar a escolha de pontos de apoio ou abrigos temporários em cenários de emergência ou de risco iminente.

Entre as situações passíveis de monitoramento estão a previsão de enchentes próximas a unidades judiciárias, o risco de interrupção no fornecimento de energia elétrica, o bloqueio de vias de acesso e a necessidade de adoção de trabalho remoto emergencial. Tais informações possibilitam a preparação antecipada das equipes e favorecem a continuidade da prestação jurisdicional em contextos de crise.

Dessa forma, o mapa inteligente contribui para a identificação precoce de vulnerabilidades e fortalece a capacidade institucional de resposta antes da materialização dos impactos socioambientais.

2.2 Fontes, qualidade e governança dos dados

As fontes de dados constituem a base operacional do mapa inteligente, razão pela qual

a qualidade e a governança das informações são determinantes para sua confiabilidade.

O Mapa Inteligente de Risco Institucional depende da integração de dados externos e internos. Entre as fontes externas passíveis de utilização estão o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), a ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico), Defesa Civil, o MIDR (Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional). Também poderão ser incorporados serviços meteorológicos, imagens de satélite e bases cartográficas. Além do mencionado, os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) possuem função científica e estratégica, especialmente para a compreensão de tendências climáticas de médio e longo prazo.

No âmbito interno, será necessária a construção de um inventário atualizado das unidades judiciais, extrajudiciais e administrativas. Esse levantamento deverá contemplar, no mínimo, endereço, coordenadas geográficas, número de servidores, média de usuários, situação do imóvel, tipo do imóvel (próprio, locado, cedido), disponibilidade de gerador, cobertura de telecomunicações, rotas de acesso, brigadas de emergência, apoio militar, infraestrutura crítica e processos essenciais executados em cada localidade. Também deverá ser registrada a coexistência com outros órgãos, por exemplo, uma unidade de atendimento bancário dentro do fórum.

Entretanto, a efetividade de qualquer sistema de inteligência artificial depende diretamente da qualidade dos dados utilizados em seu treinamento e operação. Elementos como informações inconsistentes ou pouco robustas, bases desatualizadas, registros incompletos, endereços incorretos ou coordenadas geográficas imprecisas podem comprometer a confiabilidade das análises produzidas e reduzir a precisão dos alertas emitidos.

Além disso, os dados devem ser consolidados e tratados em unidades de medida padronizadas, a fim de assegurar a comparabilidade e a interoperabilidade entre as diferentes bases utilizadas pelo sistema.

Informações provenientes de múltiplas fontes podem adotar critérios distintos de registro, escalas de mensuração, formatos geográficos e referenciais temporais, o que pode prejudicar a consistência das análises.

Variáveis meteorológicas, geográficas, temporais, estruturais e institucionais precisam adotar unidades de medida, escalas, formatos e referenciais compatíveis. Essa uniformização assegura a comparabilidade e a interoperabilidade entre as bases.

Sem mecanismos de validação, atualização e controle da qualidade dos dados, o processo analítico pode produzir resultados incompatíveis com a realidade observada.

A padronização dos dados constitui, pois, um requisito essencial para garantir a qualidade das informações processadas, reduzir distorções e aumentar a confiabilidade dos resultados produzidos pela inteligência artificial.

Nesse sentido, a governança de dados assume papel estratégico no modelo proposto. Os responsáveis pela coleta, validação, correção, atualização, armazenamento e compartilhamento das informações devem ser definidos. Também deverão ser estabelecidos critérios mínimos de qualidade, periodicidade de revisão e registros de origem, de modo a permitir a verificação da procedência e da atualidade de cada dado utilizado.

3.3 Aplicações institucionais

A integração dessas informações permitirá a visualização georreferenciada e categorizada dos riscos, fornecendo subsídios às ações de prevenção, mitigação e continuidade. A análise poderá considerar a localização dos fóruns, a proximidade de corpos hídricos, o histórico de eventos críticos, as condições de infraestrutura, as rotas de acesso, a energia de contingência e a cobertura de telecomunicações.

O instrumento poderá apoiar a identificação de áreas vulneráveis e o planejamento de deslocamentos seguros. A indicação de rotas de evacuação, pontos de apoio ou abrigos temporários, contudo, deverá ser validada pela Defesa Civil e pelos demais órgãos competentes.

Entre as situações passíveis de monitoramento estão as enchentes próximas a unidades judiciárias, a interrupção do fornecimento de energia elétrica, o bloqueio de vias de acesso, as falhas de conectividade e a necessidade de adoção de trabalho remoto emergencial. Essas informações podem contribuir para a preparação antecipada das equipes e para a continuidade da prestação jurisdicional.

No planejamento institucional, os resultados poderão subsidiar medidas relacionadas à proteção da vida, preservação do acesso à justiça, segurança de documentos e dados, suporte tecnológico, comunicação de risco, alocação da força de trabalho e priorização de recursos. A atuação multiprofissional será necessária para interpretar os alertas e coordenar as respostas de acordo com as atribuições de cada área.

O compartilhamento digital das informações também poderá reduzir documentos impressos e outros insumos físicos. Essa contribuição, contudo, deve ser apresentada como efeito complementar do modelo, e não como sua finalidade principal.

A proposta relaciona-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº 16 da Agenda 2030, que contempla a promoção da paz, do acesso à justiça e de instituições eficazes, como enaltecem Reis e Campos (2026).

3.4 Governança da inteligência artificial e segurança da informação

No Poder Judiciário, a utilização da inteligência artificial deve observar a Resolução CNJ nº 615/2025, que disciplina o desenvolvimento, o uso, a governança, a auditoria e a supervisão humana dos sistemas de IA. A norma busca assegurar que a adoção dessas tecnologias ocorra de forma transparente, responsável e compatível com os princípios que regem a atividade jurisdicional.

Em termos práticos, a proposta operacionaliza-se por meio de uma dinâmica sequencial e contínua no tribunal. Primeiro, a instituição define com exatidão o escopo de atuação da inteligência artificial e as bases de dados que subsidiarão as análises. Em seguida, estabelece-se uma rotina de testes e avaliações constantes para verificar a acurácia das respostas tecnológicas e diagnosticar eventuais falhas sistêmicas. Com a validação e o sucesso do modelo, o tribunal promove a abertura e o compartilhamento dessas informações com os órgãos conveniados, demonstrando de forma transparente a lógica operacional da ferramenta. Por fim, estruturam-se mecanismos formais de

responsabilização para delimitar as competências de monitoramento e a autoria das decisões apoiadas pelo sistema.

Embora a proposta apresente menor exposição a riscos em razão da supervisão humana obrigatória e da utilização de critérios auditáveis, permanecem desafios relacionados à governança, à segurança da informação e ao monitoramento contínuo dos sistemas. Sua implementação exige a observância de requisitos rigorosos de governança de dados, proteção da informação e mecanismos permanentes de supervisão.

Considerando a integração de dados climáticos, territoriais, estruturais e institucionais provenientes de diferentes órgãos públicos, torna-se indispensável a adoção de controles capazes de impedir acessos indevidos, compartilhamentos não autorizados e a emissão de alertas imprecisos que possam gerar interpretações equivocadas ou alarmes desnecessários.

Nesse contexto, recomenda-se a realização periódica de auditorias, o monitoramento contínuo dos resultados produzidos, o registro das decisões apoiadas pelo sistema e a revisão regular dos parâmetros utilizados pelos modelos. Também se mostra relevante a avaliação periódica dos controles de governança e segurança da informação estabelecidos pelos órgãos responsáveis pela supervisão da inteligência artificial no âmbito institucional. Também se mostra indispensável a capacitação contínua das equipes responsáveis pela interpretação dos alertas e pelo acionamento dos planos de contingência.

Outro aspecto relevante é que apesar do elevado potencial para qualificar a gestão pública, a incorporação da IA e o compartilhamento de informações entre tribunais e órgãos externos impõem complexos desafios de natureza ética, organizacional e formativa.

A ausência de diretrizes institucionais claras e de estratégias de capacitação contínua pode comprometer o uso seguro e o desenvolvimento de competências digitais, que constituem fatores determinantes para o sucesso do modelo.

Sob a ótica da segurança da informação, os controles adotados devem observar os pilares internacionalmente reconhecidos de confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações, conforme estabelecido pela ISO/IEC 27001. Esses elementos são fundamentais para garantir a proteção dos dados compartilhados entre os diferentes órgãos participantes do modelo.

Ademais, o processamento de dados meteorológicos preditivos e relatórios da Defesa Civil exige cautela especial. Embora não se trate de dados pessoais estritos, esses dados empregados nos mapas inteligentes atuam como "dados sensíveis institucionais"[i][42] devido ao impacto estratégico e ao risco de pânico social ou vulnerabilidade sistêmica.

[42] Para fins deste estudo, determinadas informações estruturais e operacionais são tratadas como informações institucionais estratégicas, em razão dos riscos associados à sua divulgação indevida. Essa denominação não se confunde com o conceito legal de dado pessoal sensível.

Para mitigar riscos cibernéticos, propõe-se o processamento em ambientes estritamente controlados, utilizando infraestruturas computacionais e IAs contratadas formalmente pela própria instituição, vedando-se o uso de ferramentas abertas de terceiros.

Na prática, a fragilidade desse modelo é o risco de incompletude e inconsistência dos dados de entrada, podendo enviesar a análise do cenário real. Distorções nos dados de entrada podem comprometer o desempenho do modelo, em outras palavras, a IA pode gerar dados falsos. Diante dessas limitações, a efetividade do sistema depende integralmente de uma governança ética rigorosa com supervisão humana permanente.

A IA deve ser compreendida estritamente como uma ferramenta de apoio analítico, permanecendo a centralidade e o discernimento final sob a responsabilidade e o julgamento humano do gestor.

Alinhando-se às tendências regulatórias contemporâneas de governança algorítmica baseada em direitos, a proposta estrutura-se sob um modelo de governança para resultados composto por quatro eixos cardeais de limitação: planejar–medir–publicar–responsabilizar. Reis e Campos (2026) afirmam que esse modelo desloca a ênfase dos meios para as evidências. Isso remonta às ações que se debruçam sob as peculiaridades do domínio público. Deve haver mensuração e pactuação quanto ao uso responsável de IA. Além disso, é importante observar o desempenho e questões relativas à implementação.

A transparência deverá ser compatibilizada com a proteção das informações estratégicas. Alertas ainda não validados, vulnerabilidades estruturais e dados sobre instalações críticas não devem ser divulgados indiscriminadamente.

O modelo também valoriza a gestão ética da IA durante todo o ciclo de vida da informação, a gestão de riscos, o alinhamento regulatório, a explicabilidade, que consiste na capacidade de traduzir de forma compreensível como os cálculos e decisões do algoritmo foram feitos, processos de melhoria contínua, a supervisão humana e a responsabilidade institucional (accountability), que obriga o órgão público a prestar contas e assumir as consequências pelo uso da inteligência artificial.

A governança do sistema poderá adotar como referência a ISO/IEC 42001, que estabelece requisitos para sistemas de gestão de inteligência artificial. A norma contempla aspectos relacionados à avaliação de riscos, transparência, supervisão humana, responsabilidades e melhoria contínua, de modo a promover o uso responsável e confiável da IA.

3.5 Cooperação interinstitucional e replicabilidade como inteligência

Observados os requisitos de qualidade dos dados, segurança da informação e supervisão humana, o modelo poderá integrar informações meteorológicas, geográficas, ambientais, estruturais e institucionais em uma plataforma unificada de análise. Essa integração pode favorecer a identificação precoce de vulnerabilidades e apoiar as etapas de prevenção, preparação, resposta e recuperação.

O compartilhamento de metodologias, indicadores e boas práticas entre tribunais poderá contribuir para a formação de capacidades comuns de monitoramento e para o aprimoramento da continuidade jurisdicional. A

cooperação, entretanto, deverá observar critérios de interoperabilidade, responsabilidades definidas e níveis adequados de acesso às informações.

A possibilidade de adaptação do mapa a diferentes realidades institucionais constitui uma de suas principais potencialidades. Sua aplicação poderá ser ampliada no Poder Judiciário e em iniciativas de cooperação interinstitucional, desde que consideradas as características territoriais, organizacionais e tecnológicas de cada órgão.

Em suma, apesar desses desafios, as potencialidades da ferramenta são significativas. Vale citar que esse compartilhamento abre espaço para o desenvolvimento de mecanismos cooperativos de inteligência institucional. Tal abordagem pode contribuir para a formação de capacidades comuns de monitoramento, fortalecimento da gestão de riscos e aprimoramento da continuidade da prestação jurisdicional em situações críticas.

A escalabilidade do mapa inteligente constitui uma de suas principais vantagens. Sua aplicação pode ser ampliada tanto no âmbito do Poder Judiciário quanto em iniciativas de cooperação interinstitucional, compatibilizando inovação tecnológica, gestão de riscos e tutela socioambiental.

Em um cenário de crescente frequência e intensidade de eventos extremos, instrumentos capazes de antecipar vulnerabilidades e apoiar decisões estratégicas assumem especial relevância, sobretudo porque nenhuma região do país está integralmente imune aos impactos das crises socioambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou demonstrar como a inteligência artificial pode ser utilizada como instrumento de apoio à identificação, classificação e monitoramento de riscos socioambientais capazes de afetar a prestação jurisdicional.

A análise realizada evidenciou que a integração de dados climáticos, territoriais, ambientais e institucionais pode ampliar a capacidade dos tribunais de reconhecer vulnerabilidades, antecipar cenários críticos e subsidiar decisões estratégicas voltadas à prevenção e à mitigação de impactos. Evidenciou-se que a IA aplicada ao cruzamento de dados geoespaciais e institucionais enquadra-se como um recurso altamente estratégico.

Sua incorporação expande a capacidade analítica do tomador de decisão, viabilizando uma percepção abrangente dos impactos, que transcendem a alçada puramente técnica da gestão.

Quando integrada de maneira crítica e responsável a dados geográficos, meteorológicos e estruturais, a IA qualifica a tomada de decisão em períodos críticos e reforça os diferentes níveis de atenção e prontidão.

A implementação do mapa inteligente projeta impactos altamente relevantes para a administração da Justiça. O principal aspecto é o fortalecimento da resiliência institucional, seguido da redução dos impactos operacionais decorrentes de desastres socioambientais.

Além de otimizar a gestão global de riscos, o modelo atua como um vetor de apoio direto às atividades dos Centros de Inteligência dos tribunais.

No plano administrativo, os achados subsidiam o planejamento antecipado da força de trabalho e direcionam a proteção prioritária de populações vulneráveis e servidores expostos a riscos.

Cumpre destacar, ainda, a preservação da atividade-fim do Poder Judiciário em cenários de calamidade com a continuidade dos negócios. Saliente-se que o estado de calamidade pública é declarado quando os danos e prejuízos causados ultrapassam a capacidade de resposta do poder público do ente federativo afetado ante a magnitude do desastre (Marengo et al: 2024).

Verificou-se, por fim, que mesmo diante de fraquezas e ameaças, a construção de um mapa inteligente de risco institucional constitui alternativa viável para fortalecer a resiliência do Poder Judiciário diante da crescente frequência de eventos extremos.

Também se constatou que a utilização da inteligência artificial deve estar associada a mecanismos de governança, supervisão humana, auditoria e proteção de dados, de modo a garantir a confiabilidade das informações produzidas e a segurança institucional. Nesse contexto, a tecnologia não substitui a atuação humana, mas amplia a capacidade analítica dos gestores e das equipes responsáveis pelo gerenciamento de riscos.

A possibilidade de adaptação e replicação do modelo em outros tribunais reforça seu potencial como instrumento de cooperação institucional e aprimoramento da capacidade de resposta do sistema de justiça diante de crises socioambientais.

Conclui-se que a utilização de inteligência artificial associada ao cruzamento de dados geoespaciais, climáticos e institucionais constitui mecanismo tecnicamente viável para apoiar a identificação precoce de vulnerabilidades e fortalecer a continuidade da prestação jurisdicional diante de crises socioambientais.

Não obstante as contribuições apresentadas, o estudo explicitamente reconhece suas limitações. A pesquisa restringe-se à análise documental, não abrangendo validações empíricas de desempenho algorítmico, mensurações quantitativas de impacto ou testes experimentais em casos concretos.

Ademais, persistem lacunas especialmente no que tange à responsabilidade pelas decisões apoiadas por IA, na qualidade das bases públicas e na segurança da informação em ambientes de análise preditiva.

Tais limitações não comprometem a proposta, mas delimitam seu alcance analítico e indicam agendas futuras de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR ISO 22300:* Segurança e resiliência - vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 22301:2020: segurança e resiliência — sistemas de gestão de continuidade de negócios — requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

_____.*NBR ISO 22320:* Segurança e resiliência - gestão de emergências - diretrizes para gestão de incidentes. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

_____*NBR ISO 22361:* Segurança e resiliência - gestão de crises - diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

_____*NBR ISO 27001*: Segurança da informação, segurança cibernética e proteção à privacidade - sistemas de gestão da segurança da informação

- requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022 (Versão Corrigida: 2023).

_____. *NBR ISO 31000:* Gestão de riscos - diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR IEC 31010:2021: gestão de riscos — técnicas para o processo de avaliação de riscos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 42001:2024: tecnologia da informação — inteligência artificial — sistema de gestão. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.* Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 31 jul. 2026.

_____. Conselho Nacional de Justiça. *IA e ciência de dados vão auxiliar o Judiciário na proteção do meio ambiente.* Brasília, 11 out. 2022. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/ia-e-ciencia-de-dados-vao-auxiliar-o-judiciario-na-protecao-do-meio-ambiente/>. Acesso em: 31 jul. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. O Judiciário frente às vulnerabilidades ligadas aos desastres climáticos. Brasília, DF, 4 nov. 2024. Disponível em: https://www.cnj.jus.br/o-judiciario-frente-as-vulnerabilidades-ligadas-aos-desastres-climaticos/. Acesso em: 31 jul. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. O uso da inteligência artificial generativa no Poder Judiciário brasileiro: relatório de pesquisa. Brasília, DF: CNJ, 2024. 11 p. Disponível em: https://bibliotecadigital.cnj.jus.br/jspui/handle/123456789/976. Acesso em: 31 jul. 2026.

_____. Conselho Nacional de Justiça. *Portaria nº 271, de 04 de dezembro de 2020:* Regulamenta o uso de Inteligência artificial no âmbito do Poder Judiciário. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3613>. Acesso em: 31 jul. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução n. 615, de 11 de março de 2025. Estabelece diretrizes para o desenvolvimento, utilização e governança de soluções desenvolvidas com recursos de inteligência artificial no Poder Judiciário. Brasília, DF: CNJ, 2025. Disponível em: https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/6001. Acesso em: 31 jul. 2026.

BRUNETTA, Cíntia Menezes; FERRAZ, Taís Schilling; ALENCAR, Alisson Carvalho de. Entre alucinações e inovações: o desafio da implementação responsável da IA Generativa no Sistema de Justiça. *Revista Opinião Jurídica,* Fortaleza, v. 23, n. 44, p. 1-26, set./dez. 2025. Disponível em:< https://periodicos.unichristus.edu.br/opiniaojuridica/article/view/5913> Acesso em: 31 jul. 2026.

CARVALHO, Silvania Gonçalves de; TREVISAN, Daniela Mascarenhas de Queiroz; PRATA, David Nadler. Governança algorítmica no Poder Judiciário e sua aplicação aos processos ambientais: evidências empíricas do CNJ e proposição do Protocolo Operacional de Prova Algorítmica Ambiental. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental,* Curitiba, v. 17, n. 2, p. 1-19, maio/ago. 2026. Disponível em: < https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/33848/28029> Acesso em: 31 jul. 2026.

CAMPOLINA, Angelo Salvatierra. Economia e sustentabilidade ambiental. *Revista de Economia da UEG,* Anápolis, v. 1, n. 1, p. 1–19, jul./dez. 2005. Disponível em: https://www.revista.ueg.br/index.php/economia/article/view/385. Acesso em: 31 jul. 2026.

CEMADEN. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Nota Técnica 627/2026/SEI-CEMADEN*. El Niño 2026/2027 e impactos esperados no Brasil. Processo 01242.000390/2026-85. Brasília: MCTI, jul. 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/copy2_of_SEI_MCTI13770843NotaTcnica.pdf> Acesso em: 05 ago. 2026.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. Confederação Nacional dos Município. *Brasil registra mais de R$ 732 bilhões em prejuízos por conta de desastres entre 2013 e 2024*. Brasília, CNM: mai. 2025. Disponível em:<https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/brasil-registra-mais-de-r-732-bilhoes-em-prejuizos-por-conta-de-desastres-entre-2013-e-2024> Acesso em: 05 ago. 2026.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. Efeitos do El Niño já afetam mais de 200 Municípios e causaram R$ 3,5 bilhões em prejuízos neste mês. Brasília, DF: CNM, 24 jul. 2026. Disponível em: https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/efeitos-do-el-nino-ja-afetam-mais-de-200-

municipios-e-causaram-r-3-5-bilhoes-em-prejuizos-neste-mes. Acesso em: 5 ago. 2026.

_____. *NT nº 12/2026 - Como os municípios podem se preparar para os possíveis impactos do El Niño 2026/2027.* Brasília, DF: CNM, 24 jul. 2026. Disponível em: <https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2026/Notas_Tecnicas/2026_NT_12_DEF_possiveis_impactos_nino_2026-2027.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2026.

_____. Confederação Nacional dos Município. *Panorama dos Desastres no Brasil - 2013 a 2023.* Brasília: CNM, mai. 2024. Disponível em: <https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2024/Estudos_tecnicos/202405_ET_Panorama_Desastres_Brasil_2013_a_2023.pdf> Acesso em: 05 ago. 2026.

HOFFMAM, Fernando. A utilização da inteligência artificial no processo-jurisdicional: entre automatização e efetividade da decisão jurídica. *Revista Eletrônica de Direito Processual* , Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 121-152, jan./abr. 2025. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/redp/article/view/72751/52809> Acesso em: 05 ago. 2026.

MARENGO, J. A. et al. O maior desastre climático do Brasil: chuvas e inundações no estado do Rio Grande do Sul em abril-maio 2024. Estudos Avançados, São Paulo, v. 38, n. 112, p. 203–228, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/s0103-4014.202438112.012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/LyHVHKHzm67CwpvcWPKPwTm/. Acesso em: 5 ago. 2026.

MILCHERT, Artur Bernardo; MELO, Milena Petters. A emergência global climática e o green new deal: reflexões acerca da justiça climática e das disposições do Acordo de Paris. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental,* Curitiba, v. 15, n. 1, p. 1-28, jan./abr. 2024. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/29909/26927> Acesso em: 05 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).*Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/goals>. Acesso em: 05 ago. 2026.

RECK, Janriê Rodrigues; LIMA, Raphaela de Brito Fernandes. Desastres climáticos: políticas públicas de enfrentamento em uma perspectiva sistêmica e a integração nacional para o enfrentamento. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental,* Curitiba, v. 16, n. 1, p. 1-17, jan./abr. 2025. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/32326/27224> Acesso em: 31 jul. 2026.

REICHELT, Luís Alberto. A Resolução CNJ nº 615/2025 e o emprego de Inteligência artificial com vistas à prolação de decisões judiciais no Direito Processual Civil: uma leitura sob a ótica dos direitos fundamentais processuais. *Revista Eletrônica de Direito Processual,* Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 305-323, maio/ago. 2026. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/redp/article/view/95550/58007> Acesso em: 31 jul. 2026.

REIS, Ana Cláudia Borges Coutrim dos; CAMPOS, Francisco Itami. Inteligência artificial no Judiciário Brasileiro: Governança Algorítmica, Proteção de Dados e Sustentabilidade Auditável. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science,* v. 15, n. 2, p. 184-204, 2026. Disponível em: <https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/8415> Acesso em: 05 ago. 2026.

SILVA, Paulo José Pereira Carneiro Torres da; ECCARD, Wilson Tadeu de Carvalho; CAVALCANTE, Jamile Sabbad Carecho. Inteligência artificial e sustentabilidade: desafios regulatórios e impacto ambiental. Revista da Faculdade de Direito da UFMG, Belo Horizonte, n. 86, p. 225–248, jan./jun. 2025. DOI: https://doi.org/10.12818/P.0304-2340.2025v86p225.

TCU. Tribunal de Contas da União. *Recursos para Gestão de Risco e Desastres. Painel Informativo.* Brasília: TCU, 2024. Disponível em: <https://paineis.tcu.gov.br/pub/?workspaceId=8bfbd0cc-f2cd-4e1c-8cde-6abfdffea6a8&reportId=c0074a08-c870-4d37-a928-e096108934ce&filterPaneEnabled=false&navContentPaneEnabled=false> Acesso em: 05 ago. 2026.