



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ECONOMIA,
SOCIEDADE E POLÍTICA (ILAESP)
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E POLÍTICAS
PÚBLICAS**

**CHOQUES EXTERNOS E AGENDA GOVERNAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE
DESASTRES NATURAIS, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS.**

LETHICIA SILVA ARAUJO

Foz do Iguaçu

2025

**CHOQUES EXTERNOS E AGENDA GOVERNAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE
DESASTRES NATURAIS, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS.**

LETHICIA SILVA ARAUJO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração Pública e Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Dra Nayara Fatima Macedo de Medeiros Albrecht.

Foz do Iguaçu

2025

LETHICIA SILVA ARAUJO

**CHOQUES EXTERNOS E AGENDA GOVERNAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE
DESASTRES NATURAIS, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração Pública e Políticas Públicas.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dra Nayara Fatima Macedo de Medeiros Albrecht.

UNILA

Prof. Dra Luiza Araújo Damboriarena

UNILA

Prof. Dr Juan Ignacio Brizuela

UNILA

Foz do Iguaçu, 14 de agosto de 2025.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo privilégio de estar concluindo a faculdade federal e ter acesso à educação pública, gratuita e de qualidade.

Aos meus pais, Cicero e Marlene que estiveram comigo em todo esse ciclo, assim como meu irmão Thiago, não seria possível sem vocês.

Aos meus familiares que sempre acreditaram no meu potencial, especialmente ao meu primo Gustavo, que sempre esteve disposto a me ajudar.

Ao meu melhor amigo de graduação e vida, Ronaldo, por ter feito parte de todos esses anos.

Ao meu namorado, Weslei, por sempre estar disposto a me ouvir e tornar essa etapa muito mais leve.

A minha orientadora Nayara, por ter aceitado esse desafio, com todo conhecimento e paciência, não poderia ter sido outra pessoa.

Aos professores da banca, Juan e Luiza, por aceitarem fazer parte desse momento tão importante da minha carreira. Obrigada.

Aos meus amigos, que sempre acreditaram no meu potencial, estando ao meu lado.

Obrigada por terem feito parte de um dos meus maiores sonhos.

RESUMO

A relação entre desastres naturais e a inserção de tecnologias emergentes na agenda pública é o foco central da pesquisa, com ênfase na inteligência artificial (IA) como ferramenta estratégica na gestão de riscos. A partir de uma abordagem metodológica qualitativa, examina-se a crise provocada pelas enchentes que atingiram o estado brasileiro do Rio Grande do Sul em 2024. O estudo parte do pressuposto teórico de que choques externos funcionam como gatilhos que reconfiguram o espaço político e abrem janelas de oportunidade para a adoção de inovações, conforme argumentam autores como Kingdon (2003) e Birkland (2001).

Foram examinadas medidas legislativas, decretos estaduais, programas emergenciais e discussões institucionais ocorridas no período, com destaque para a atuação do Congresso Nacional e de órgãos técnicos. Conclui-se que, embora ainda em estágio inicial, o uso da IA representa uma inflexão importante na abordagem estatal frente aos riscos climáticos, apontando para a necessidade de fortalecer capacidades institucionais, políticas e tecnológicas de forma coordenada e duradoura.

Palavras-chave: Administração pública. Inteligência artificial. Desastres naturais. Agenda governamental. Políticas públicas. Enchentes. Estudo de caso. Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

This research focus on the relationship between natural disasters and the inclusion of emerging technologies in the public agenda, with an emphasis on artificial intelligence (AI) as a strategic tool for risk management. Based on a quantitative methodological approach, the study examined the crisis caused by the floods that affected the Brazilian state of Rio Grande do Sul in 2024. The theoretical framework assumes that external shocks act as triggers that reshape the political space and open opportunity windows for the adoption of breakthroughs, as argued by authors such as Kingdon (2003) and Birkland (2001).

I examined legislative measures, state decrees, emergency programs, and institutional debates from the period, with particular emphasis on the role of the National Congress and technical agencies. The study reveals that, although still in an early stage, the use of AI represents a significant shift in the state's approach to climate risks, highlighting the need to strengthen institutional, political, and technological capacities in a coordinated and sustained manner.

Keywords: Public administration. Artificial intelligence. Natural disasters. Governmental agenda. Public policies. Floods. Case study. Rio Grande do Sul.

RESUMEN

La relación entre los desastres naturales y la incorporación de tecnologías emergentes en la agenda pública constituye el eje central de esta investigación, con énfasis en la inteligencia artificial (IA) como herramienta estratégica en la gestión de riesgos. A partir de un enfoque metodológico cualitativo, se examina la crisis provocada por las inundaciones que afectaron al estado brasileño de Rio Grande do Sul en 2024. El marco teórico parte del supuesto de que los choques externos actúan como catalizadores que reconfiguran el espacio político y abren ventanas de oportunidad para la adopción de innovaciones, como lo proponen autores como Kingdon (2003) y Birkland (2001).

Se examinaron medidas legislativas, decretos estatales, programas de emergencia y discusiones institucionales del período, destacándose la actuación del Congreso Nacional y de organismos técnicos. Se concluye que, aunque aún en una fase inicial, el uso de la IA representa una inflexión significativa en la forma en que el Estado enfrenta los riesgos climáticos, señalando la necesidad de fortalecer capacidades institucionales, políticas y tecnológicas de manera coordinada y sostenible.

Palabras clave: Administración pública. Inteligencia artificial. Desastres naturales. Agenda gubernamental. Políticas públicas. Inundaciones. Estudio de caso. Rio Grande do Sul.

LISTA DE TABELAS

Tabela I – IA para prever desastres climáticos	28
Tabela II – Medidas Institucionais	41
Tabela III – Cronologia de sessões institucionais	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1. Objetivo Geral	11
1.1.1 Objetivos Específicos	12
1.2 Procedimentos Metodológicos	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Agenda governamental e mudanças nas políticas públicas	16
2.2 Inteligência artificial na gestão de desastres	24
2.3 A Inteligência artificial na Agenda Governamental	29
3 ESTUDO DE CASO	34
3.1 O desastre natural no Rio Grande do Sul	34
3.2 Medidas legislativas e institucionais	41
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
5 REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

Os estudos sobre agenda governamental buscam compreender como determinados temas conseguem mobilizar atenção política e institucional em meio a uma multiplicidade de demandas sociais. Kingdon (1984) destaca que a entrada de um tema na agenda pública não ocorre de forma linear ou puramente racional, mas depende da convergência de três fluxos: problemas, políticas e política que, em momentos específicos, se alinham e abrem janelas de oportunidade. Nesse processo, choques externos como os desastres naturais desempenham um papel fundamental ao desestabilizar a ordem vigente e acelerar a redefinição de prioridades governamentais. Eventos como grandes enchentes, secas prolongadas ou deslizamentos de terra impõem demandas urgentes à atuação do Estado, forçando a incorporação de novos temas e soluções na agenda. Nesse contexto, a literatura recente (Posadinu, 2023; García e García, 2021) tem destacado o papel estratégico da inteligência artificial (IA) na gestão de desastres, sobretudo por sua capacidade de analisar grandes volumes de dados e fornecer previsões em tempo real, recurso essencial para respostas rápidas e eficazes diante de choques externos. Além disso, tecnologias imersivas como a Realidade Virtual (VR) e a Realidade Aumentada (AR) vêm sendo exploradas como ferramentas inovadoras de capacitação e preparação de equipes, ao viabilizarem simulações realistas que fortalecem as estratégias de resposta em situações emergenciais (García e García, 2021). Há trabalhos anteriores na própria UNILA que tratam de IA, Colombelli (2024) e Savério (2023), mas a abordagem deste TCC é diferente, pois a análise não se limita à dimensão tecnológica, mas articula teorias de agenda pública com a perspectiva de mudança institucional gradual.

Esse contexto motivou a pergunta de pesquisa do presente trabalho: **Como desastres naturais, entendidos como choques externos, podem contribuir para a inclusão de temas na agenda governamental?** O trabalho analisou essa questão por meio de um estudo de caso exploratório sobre desastre ambiental e inteligência artificial no Brasil, com foco no Rio

Grande do Sul devido ao recente desastre ambiental que ocorreu em Porto Alegre. O estudo buscou identificar se o desastre afetou a agenda governamental mediante análise do debate legislativo. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com um estudo de caso (Yin, 2015) referente à resposta institucional às enchentes de 2024 no RS. O objetivo é compreender como choques externos podem influenciar a inclusão da inteligência artificial na agenda pública. Para traçar o debate legislativo, foi realizada análise documental de normas e relatórios oficiais, conforme orientações de Cellard (2008).

O caso em questão foi escolhido devido à sua relevância e por ser um choque externo (desastre de larga proporção, choque disruptivo). O trabalho se justifica devido à emergência da inteligência artificial, a qual requer o desenho de políticas públicas que promovam o uso ético e efetivo, ao passo que tais tecnologias representam oportunidades em diferentes setores, elas também trazem riscos e dilemas éticos. O avanço tecnológico deve vir acompanhado de um arcabouço legal e institucional que garanta a ética, a segurança e a accountability no uso da IA, de modo que seu emprego complemente, e não substitua, a análise e a supervisão humanas. Assim, o trabalho buscou verificar em que medida os órgãos governamentais – sobretudo o Poder Legislativo, o lócus da produção de políticas, têm lidado com a questão. O Poder Legislativo federal assumiu papel central na criação de mecanismos legais para viabilizar respostas rápidas, aprovou o Decreto Legislativo nº 36/2024, que flexibilizou as regras fiscais em contextos de calamidade, além de propor leis voltadas à assistência emergencial e à recuperação socioeconômica das áreas afetadas. Destaca-se ainda a realização, pelo Senado Federal, de sessões temáticas voltadas à prevenção de desastres, onde a inteligência artificial foi inserida no debate político como instrumento estratégico de antecipação e mitigação de riscos, sinalizando sua ascensão na agenda governamental.

OBJETIVOS

1.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi analisar a relação entre choques externos e mudanças na agenda governamental – i.e., como choques externos (fatores exógenos às instituições políticas) podem servir como catalisadores da entrada de assuntos na discussão pública.

1.1.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos incluíram:

- a) Analisar os processos referentes à formação de agenda governamental.
- b) Investigar como os estudos sobre inteligência artificial e desastres naturais abordam a inserção da IA na agenda governamental, especialmente no que se refere à sua incorporação como estratégia de prevenção e resposta a choques externos.
- c) Analisar de que maneira as tecnologias de inteligência artificial mobilizadas durante as enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul foram debatidas, avaliando seu impacto na formulação de políticas e na atuação estatal.
- d) Analisar o debate legislativo e as mudanças que ocorreram depois das enchentes no Rio Grande do Sul.
- e) Mapear as discussões sobre políticas públicas que afetem o uso de IA na prevenção de desastre natural.

1.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo configurou-se por uma abordagem qualitativa de natureza exploratória e descritiva. A opção pela pesquisa justifica-se por sua capacidade de analisar e interpretar dados de natureza não estatística, permitindo uma compreensão progressiva, profunda e multifacetada dos fenômenos estudados, e pelo estágio ainda incipiente do desenvolvimento de pesquisas sobre IA, desastres naturais e políticas públicas no Brasil. Segundo Lakatos (2003), esse tipo de abordagem é especialmente adequado quando se

busca explorar significados, relações e dinâmicas que não podem ser reduzidos à quantificação, sendo, portanto, particularmente eficaz na investigação de contextos sociais complexos.

Segundo Minayo (2001), a pesquisa qualitativa busca captar significados, relações e estruturas que não podem ser reduzidas à quantificação, sendo especialmente adequada para investigações voltadas à compreensão de processos complexos. O estudo de caso descritivo se justifica aqui pela emergência do tema e ausência de pesquisas anteriores que versem sobre IA, desastres naturais e agenda política no Brasil.

Conforme destaca Silverman (2021), a pesquisa qualitativa se caracteriza pela coleta e análise de dados não numéricos, com o objetivo de compreender fenômenos sociais, culturais ou comportamentais em sua complexidade. Para a abordagem do objeto de estudo, fez-se necessário compreender os principais conceitos e perspectivas relacionados à inteligência artificial e sua inserção na agenda governamental. Nesse sentido, a pesquisa envolveu a leitura de bibliografia especializada sobre o tema, além da análise documental de normativas, diretrizes oficiais e publicações institucionais que tratam da formulação de políticas públicas envolvendo o uso de IA no Brasil.

Conforme destacam Marconi e Lakatos (2003), a análise documental consiste na exploração sistemática de documentos já produzidos, com o objetivo de extrair informações relevantes ao problema de pesquisa. De acordo com Cellard (2008), a análise desse tipo de material exige atenção não apenas ao conteúdo, mas também ao contexto de produção, à autoria e à função do documento, elementos fundamentais para a compreensão de seu significado. Gil (2008) acrescenta que essa técnica é especialmente apropriada para estudos exploratórios, nos quais se busca interpretar dados secundários à luz de um referencial teórico.

O estudo de caso foi utilizado como estratégia metodológica para aprofundar a compreensão do fenômeno investigado em seu contexto específico. Segundo Yin (2015), essa abordagem é particularmente adequada quando se busca examinar eventos contemporâneos inseridos em situações

reais, cujos limites entre o objeto de estudo e o ambiente em que ele ocorre não estão claramente definidos. Para além de uma simples descrição, o estudo de caso permite a integração de múltiplas fontes de dados e evidencia a complexidade das relações envolvidas. Conforme Stake (1999), trata-se de uma estratégia interpretativa, que valoriza a singularidade do caso e a compreensão aprofundada de suas particularidades.

Neste trabalho, o estudo de caso foi aplicado à análise das enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul em 2024, pois consistiu em um caso recente que expõe falhas estruturais e mobiliza sociedade, mídia e governos, criando uma janela de oportunidade para inserir temas emergentes, como a IA. Foram analisados decretos estaduais emitidos pelo governo do Rio Grande do Sul durante o período mais crítico das enchentes. Esses atos normativos formalizaram o estado de calamidade pública e instituíram medidas emergenciais, como prorrogação de certidões fiscais, suspensão de parcelamentos tributários por inadimplência e outras ações voltadas à mitigação dos impactos sociais e econômicos da crise. Outro eixo documental da pesquisa foi composto por leis federais sancionadas entre 2024 e 2025, que tratam de temas como planejamento orçamentário em contextos emergenciais, remarcação de serviços afetados por desastres, e reorganização administrativa.

Foram incorporadas publicações acadêmicas e institucionais, tais como artigos científicos, relatórios técnicos, estudos de caso e textos de divulgação científica. Esses documentos foram produzidos por universidades, centros de pesquisa e órgãos públicos como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), o Serviço Geológico do Brasil (SGB), o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), bem como por plataformas específicas como o Sistema de Indicadores de Desastres (S2ID), o Plano Nacional de Desastres e Catástrofes (PNDC) e a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

A coleta e seleção dos materiais foram realizadas por meio de uma combinação de buscas em repositórios legislativos e acadêmicos, como os sites oficiais do Senado Federal, da Câmara dos Deputados, do Planalto e de

periódicos científicos nacionais e internacionais. Também contempla a análise de debates institucionais ocorridos no âmbito do Legislativo federal, notadamente sessões temáticas e audiências públicas realizadas no Senado Federal e na Câmara dos Deputados, tais registros foram examinados como parte do levantamento para identificar como e em que medida a inteligência artificial passou a ser discutida como parte da agenda governamental. Particular atenção foi dedicada à sessão de debates realizada em 27 de maio de 2024, que inaugurou formalmente o debate no Senado sobre a crise climática no Rio Grande do Sul, às sessões temáticas de 12 e 16 de junho de 2025, e à audiência pública realizada em 15 de julho de 2025 pela Comissão Externa da Câmara dos Deputados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na literatura de políticas públicas, conceitos como focusing events, choques externos, eventos críticos e fatores exógenos são utilizados para designar acontecimentos que se originam fora da rotina institucional e que têm potencial para provocar rupturas significativas nos processos decisórios, Birkland (2001) e Kingdon (2003). Esses eventos, geralmente imprevisíveis e de alto impacto social, político ou econômico, alteram a percepção dos atores governamentais e não governamentais sobre determinados problemas, abrindo espaço para a reformulação da agenda e a proposição de novas soluções. No presente trabalho, opta-se pelo uso da expressão “choques externos” por ser suficientemente abrangente para englobar eventos de natureza abrupta e inesperada, como desastres naturais.

2.1 Agenda governamental e mudanças nas políticas públicas

A agenda governamental está intrinsecamente relacionada à agenda mais ampla da sociedade. Birkland (2001) descreve esse processo como a dinâmica pela qual certos problemas e suas possíveis soluções ganham ou perdem atenção do público e das elites. O autor argumenta que diferentes grupos competem para influenciar a agenda, pois nenhum sistema político é capaz de tratar simultaneamente de todos os problemas sociais. Ele também destaca que a agenda pode se manifestar tanto de forma concreta, como uma lista de projetos de lei a serem votados no Congresso, quanto de maneira mais abstrata, como um conjunto de percepções sobre a existência de um problema e as formas de resolvê-lo.

Stone (1989) identifica diferentes abordagens teóricas para explicar a formação da agenda governamental. Um primeiro grupo de estudos, seguindo a tradição de Schattschneider (1960) e Lowi (1972), enfatiza a importância da natureza dos problemas, considerando fatores como urgência, recorrência, impacto econômico e social, além do horizonte temporal dos efeitos (curto ou longo prazo). Outra linha de pesquisa, representada por Cobb e Elder

(1983), complementa essa visão ao analisar como os temas são definidos e como os conflitos na formação da agenda se expandem e são administrados. Segundo esses autores, um tema entra na agenda governamental quando atrai a atenção de uma audiência mais ampla ou mais especializada. Eles denominam "público atento" aquele que é bem-informado e possui influência sobre as decisões em questões de políticas públicas.

Compreender como determinadas questões passam a ocupar a atenção dos formuladores de políticas públicas e ganham espaço na agenda governamental é uma das preocupações centrais de John W. Kingdon (2003). Nesse cenário, Kingdon identifica a existência de três fluxos independentes que percorrem o processo decisório: o fluxo dos problemas, o fluxo das políticas (ou soluções) e o fluxo da política (relacionado ao ambiente político-institucional). Mudanças significativas na agenda ocorrem, segundo ele, quando esses três fluxos convergem em momentos específicos, abrindo o que denomina de "janela de oportunidade" para que determinados temas ascendam à agenda decisional.

O fluxo dos problemas está relacionado à forma como certas situações deixam de ser compreendidas apenas como condições da realidade e passam a ser reconhecidas como problemas públicos que exigem ação governamental. Como destacam Kingdon (2003) e Capella (2006), os formuladores de políticas não conseguem dedicar atenção a todas as questões ao mesmo tempo e, por isso, priorizam aquelas que mais claramente despertam senso de urgência ou que possuem maior legitimidade política. Para isso, Kingdon diferencia o conceito de "condições" — aspectos da realidade percebidos, mas que não demandam resposta imediata — do conceito de "problemas", que emergem quando os tomadores de decisão interpretam tais condições como situações que exigem intervenção.

A transformação de uma condição em problema ocorre, conforme argumenta Kingdon (2003), por meio de três mecanismos principais. O primeiro consiste nos indicadores, como dados estatísticos, relatórios técnicos e evidências quantitativas que ajudam a demonstrar a gravidade de uma situação, embora esses dados não determinem automaticamente a existência

de um problema, eles desempenham um papel importante na construção de sua legitimidade. O segundo mecanismo envolve choques externos, como desastres naturais, crises econômicas ou escândalos políticos. Esses choques funcionam como catalisadores, concentrando a atenção de atores políticos e da opinião pública sobre determinados temas. Já o terceiro mecanismo é o feedback de políticas já implementadas, que, ao revelar falhas, lacunas ou efeitos colaterais não previstos, pode trazer à tona novos problemas ou reforçar a percepção da necessidade de ajustes nas ações governamentais (Capella, 2006).

Apesar desses mecanismos, Kingdon (2003) destaca que a presença de dados, crises ou críticas não é suficiente, por si só, para garantir que uma condição se transforme em problema. Isso porque os problemas, em seu modelo, são construções sociais e interpretativas. Não existem de maneira objetiva e autônoma, mas ganham visibilidade e relevância conforme são enquadrados por atores políticos, especialistas, meios de comunicação ou grupos de interesse. Em suas palavras, “os problemas não são apenas as condições ou os eventos externos; há também um elemento perceptivo e interpretativo” (Kingdon, 2003, p. 109-110).

Nesse sentido, a definição estratégica de um problema torna-se uma etapa crucial no processo de formação da agenda. Como aponta Capella (2006), a forma como um tema é apresentado, articulado e mobilizado politicamente pode ser determinante para seu sucesso em um ambiente caracterizado por intensa disputa entre múltiplas demandas. Em um cenário competitivo, em que diversos temas buscam espaço simultaneamente, a capacidade de formular um problema de forma convincente e alinhada às prioridades do momento político é fundamental para que ele seja incluído na agenda governamental.

O segundo fluxo do modelo, proposto por Kingdon (2003), corresponde ao das políticas — ou seja, às alternativas e soluções que circulam no ambiente decisório. Esse fluxo é formado por ideias que nem sempre surgem em resposta direta a um problema já identificado. Como o próprio autor observa, com frequência os formuladores de políticas não partem do problema para

buscar uma solução, mas sim desenvolvem soluções de forma independente e, posteriormente, procuram oportunidades para vinculá-las a problemas existentes. Nas palavras de Kingdon, “as pessoas não necessariamente resolvem problemas. Em vez disso, elas frequentemente geram soluções e depois procuram problemas aos quais possam associá-las” (Kingdon, 2003, p. 32).

A formação dessas alternativas é explicada por meio da metáfora do "caldo primordial de políticas", uma analogia com a biologia evolutiva. Nesse ambiente simbólico, ideias circulam livremente dentro de comunidades políticas compostas por especialistas, pesquisadores, técnicos e outros atores com interesse em determinada área temática. Algumas propostas se mantêm estáveis, outras são reformuladas, combinadas ou descartadas. Sobrevivem aquelas que demonstram viabilidade técnica, apresentam custos aceitáveis e, principalmente, estão em sintonia com valores amplamente compartilhados, recebendo apoio tanto do público quanto dos formuladores de políticas (Kingdon, 2003; Capella, 2006).

As chamadas *policy communities*, que são os espaços onde essas ideias se desenvolvem, reúnem profissionais e instituições com conhecimento acumulado em setores específicos. No entanto, a simples existência de uma proposta não assegura sua inclusão na agenda decisional. É necessário que essas ideias sejam difundidas, debatidas e tornadas aceitáveis ao longo do tempo — processo que Kingdon denomina *soften up*. Esse esforço de sensibilização busca familiarizar os diferentes públicos envolvidos, tanto técnicos quanto políticos, com determinadas soluções, preparando o terreno para sua eventual aceitação. Segundo o autor, essa etapa é crucial, pois ideias que não passaram por esse amadurecimento dificilmente serão levadas a sério quando a oportunidade surgir.

Com o avanço da difusão, algumas propostas começam a ganhar tração, gerando um efeito multiplicador, no qual diferentes atores passam a defendê-las e reproduzi-las, ampliando sua visibilidade. Ao final desse processo de seleção e difusão, o fluxo das políticas apresenta um conjunto

limitado de alternativas, aquelas que conseguiram resistir às barreiras técnicas, políticas e simbólicas impostas pelo sistema. Essas propostas não representam necessariamente um consenso dentro da comunidade especializada, mas sim um reconhecimento coletivo de sua relevância, viabilidade e alinhamento com o momento político vigente (Capella, 2006).

Kingdon confere às ideias um papel fundamental na formulação de políticas, argumentando que elas não devem ser vistas apenas como justificativas retóricas, mas como elementos centrais da tomada de decisão. Ele ressalta que, embora os cientistas políticos tradicionalmente enfoquem poder, influência e estratégia, é preciso considerar também o conteúdo das ideias, pois elas constituem uma parte essencial do processo decisório no interior do governo. Como afirma o autor: “se tentarmos compreender as políticas públicas apenas com base em poder, influência, pressão e estratégia, perderemos muito. O conteúdo das ideias em si, longe de serem meras racionalizações, são partes integrais da tomada de decisão dentro e ao redor do governo” (Kingdon, 2003, p. 125).

Esse reconhecimento da centralidade das ideias, da argumentação e da construção de significados marca uma importante inflexão teórica, aproximando o modelo dos Múltiplos Fluxos das chamadas abordagens interpretativas ou pós-positivistas, que buscam compreender o processo de formulação de políticas para além dos critérios técnicos e instrumentais. Como observa Capella (2006), ao destacar o papel simbólico das ideias e o caráter competitivo da circulação de propostas, o modelo contribui para ampliar a compreensão da política pública como um campo permeado por disputas discursivas, percepções e estratégias de convencimento.

O terceiro componente do modelo elaborado por Kingdon (2003) é o fluxo político, que diz respeito ao contexto institucional e às dinâmicas políticas que influenciam diretamente a entrada de um tema na agenda governamental. Diferentemente dos fluxos de problemas e de políticas, em que a atenção se volta à identificação de questões e à formulação de soluções, o fluxo político opera com base em negociações, alinhamentos partidários,

disputas de poder e estratégias de coalizão. Ele segue uma lógica própria e independente, e pode tanto abrir caminho quanto bloquear a ascensão de uma proposta, independentemente de sua relevância técnica ou da clareza do problema.

Três fatores principais moldam esse fluxo. O primeiro é o chamado *humor nacional* (*national mood*), expressão utilizada por Kingdon (2003) para descrever a percepção compartilhada por amplos segmentos da sociedade sobre determinados temas em momentos específicos. Trata-se de um clima de opinião pública que, quando identificado pelos formuladores de políticas, pode atuar como estímulo para a promoção de certas pautas ou, ao contrário, desencorajar iniciativas que entrem em conflito com esse estado de espírito coletivo. Esse humor funciona como uma espécie de solo fértil, que favorece a germinação de propostas alinhadas ao momento político e social (Capella, 2006).

O segundo elemento que influencia o fluxo político refere-se à atuação de forças organizadas, como grupos de pressão, movimentos sociais e outras coalizões políticas. O apoio ou a oposição desses atores sinaliza o grau de viabilidade política de determinada proposta. Quando há convergência entre os grupos mais influentes, o cenário tende a ser favorável para mudanças. Em situações de conflito, no entanto, os formuladores de políticas precisam medir o equilíbrio de forças, considerando riscos, resistências e os custos políticos envolvidos. Como salienta Kingdon (2003), ainda que a ausência de consenso não inviabilize a defesa de uma proposta, ela exige maior habilidade estratégica e articulação por parte dos seus defensores.

O terceiro fator decisivo no fluxo político são as mudanças dentro do próprio governo. Alterações na composição legislativa, transições de liderança, trocas nos cargos executivos ou em órgãos técnicos, além de reorganizações administrativas, podem reconfigurar completamente as prioridades governamentais. Em especial, Kingdon observa que a entrada de uma nova administração costuma representar uma das janelas mais favoráveis à renovação da agenda, momento em que há expectativa por novas diretrizes e

reorientações políticas. Como destaca o autor, “no momento de uma mudança na administração, pessoas de toda a cidade prendem a respiração em antecipação, esperando para ver quais serão as prioridades da nova administração” (Kingdon, 2003, p. 154).

Além disso, há ainda um elemento frequentemente negligenciado, mas com grande impacto: as disputas de jurisdição dentro do aparelho estatal. Cada setor sejam ministérios, comissões parlamentares ou agências reguladoras reivindica competência sobre determinadas áreas. Quando um tema atravessa fronteiras institucionais, surgem disputas sobre quem deve liderar sua condução. Essas disputas podem tanto travar a tomada de decisão quanto impulsionar a visibilidade de certas questões, sobretudo quando há interesses políticos em jogo. Em alguns casos, como aponta Kingdon ao analisar o setor de saúde nos Estados Unidos, problemas significativos permanecem restritos a núcleos especializados, sem jamais alcançarem a agenda decisional mais ampla, justamente por estarem confinados em espaços institucionais com pouco poder de articulação.

Dessa forma, o fluxo político incorpora uma variedade de fatores que determinam o ambiente de viabilidade para que certas propostas avancem ou sejam bloqueadas. Entre todos esses elementos, Kingdon (2003) destaca especialmente o humor nacional e as mudanças nas estruturas de governo como os fatores mais determinantes para a abertura de janelas de oportunidade capazes de alterar a agenda governamental.

Ainda que os estudos clássicos sobre formação da agenda, como o modelo dos Múltiplos Fluxos de Kingdon (2003), tenham avançado significativamente na identificação dos fatores que influenciam a entrada de determinados temas na agenda governamental como indicadores, pressões políticas e mudanças institucionais, essas abordagens não explicam com precisão os mecanismos causais que operam por trás desse processo. Em especial, quando se trata de choques externos, como desastres naturais, há um reconhecimento generalizado de que funcionam como gatilhos que deslocam a atenção governamental e podem abrir janelas de oportunidade.

Kingdon (1984) atribuiu atenção especial a esses acontecimentos ao investigar como atores políticos e sociais identificam e definem problemas públicos, constroem coalizões e promovem o reconhecimento público de determinadas questões. Kingdon destacou que, em determinadas circunstâncias, a emergência e a gravidade de certos choques externos, como desastres naturais de larga escala (tsunamis, furacões, grandes inundações e incêndios), rompem com a lógica tradicional de priorização, atenção e negociação política. Tais choques impõem uma entrada abrupta e prioritária na agenda governamental, muitas vezes sem espaço para os mecanismos habituais de barganha, uso estratégico de símbolos ou aplicação de vetos.

Esses acontecimentos, denominados por Kingdon como *focusing events*, e referidos como *triggering events* por Baumgartner e Jones (1993), têm o potencial de transformar substancialmente o processo de políticas públicas desde a construção e reconhecimento de um problema até as fases de formulação e deliberação de respostas institucionais. Nesses casos, a excepcionalidade da situação força uma reorganização imediata da agenda, demandando ações rápidas e decisões concentradas, frequentemente à margem do processo político convencional.

Segundo Birkland (1997), os eventos focalizadores, como os choques externos, caracterizam-se por serem raros, imprevisíveis e potencialmente danosos. Trata-se de ocorrências que, na maioria das vezes, envolvem questões para as quais não há previsão suficiente que permita evitar, mitigar ou anular seus impactos. Sua natureza abrupta e disruptiva torna-os distintos de outros tipos de choques que, embora mobilizem amplos setores da sociedade, são previsíveis e planejados.

Além da imprevisibilidade, Birkland destaca outras características cruciais desses choques: eles afetam simultaneamente um número expressivo de pessoas e seus efeitos não se limitam às consequências imediatas, mas incluem impactos de médio e longo prazo, muitas vezes mais danosos que os efeitos iniciais. Dessa forma, funcionam como catalisadores no

processo de formulação de políticas, por concentrarem atenção pública, midiática e institucional sobre determinados problemas, alterando as condições normais da agenda política e demandando respostas urgentes e abrangentes.

2.2 Inteligência artificial na gestão de desastres

Kingdon (2003) propõe que um tema entra na agenda quando há uma convergência entre três fluxos: problemas, políticas e política. No contexto da Inteligência Artificial (IA) e dos desastres naturais, sua inserção na agenda ocorre quando governos identificam os desastres como um problema público central (fluxo dos problemas) e a IA como possível solução com seus próprios riscos (fluxo das políticas), encontrando apoio político para avançar nesse tema (fluxo da política).

A influência desses choques externos na incorporação da IA ocorre por meio de diversos fatores, tais como:

- a) **Aprimoramento da previsão e gestão de riscos** – A IA possibilita a análise avançada de dados climáticos e geoespaciais, permitindo previsões mais precisas e ações preventivas mais eficazes.
- b) **Maior eficiência na resposta a desastres** – Tecnologias baseadas em IA, como drones autônomos e sistemas de reconhecimento de padrões, auxiliam no resgate de vítimas e na distribuição de recursos em áreas afetadas.
- c) **Redução de custos e aceleração da recuperação** – A IA pode otimizar processos de avaliação de danos, distribuição de auxílio e reconstrução de infraestrutura, tornando a recuperação pós-desastre mais ágil e menos onerosa.
- d) **Abertura de janelas de oportunidade** – Como apontado por Kingdon e Capella, crises ambientais e catástrofes servem como gatilhos que aceleram a inclusão do tema na agenda política, impulsionando a IA.

Diversos estudos ressaltam a importância da IA na gestão de desastres, evidenciando seu potencial para processar grandes volumes de

dados e gerar previsões precisas em tempo real, fator crucial para uma resposta rápida e eficiente a desastres naturais (Posadinu, 2023). Além disso, o uso de tecnologias como Realidade Virtual (VR) e Realidade Aumentada (AR) tem se mostrado promissor no aprimoramento do treinamento e da preparação para emergências, permitindo simulações realistas que contribuem para o desenvolvimento de estratégias de resposta mais eficazes (García e García, 2021).

Brookfield (2019) investigou o uso da IA na análise de extensos conjuntos de dados ambientais, destacando seu potencial para identificar e prever padrões climáticos extremos. Já Susskind (2020) explorou a aplicação da IA na mediação de conflitos ambientais, enfatizando seu papel na facilitação da tomada de decisões informadas e na promoção do consenso entre diversos stakeholders.

Além disso, sistemas de IA são empregados na otimização da alocação de recursos antes, durante e após os desastres, assegurando uma resposta mais eficiente. Um exemplo disso é o uso da IA para prever a trajetória de furacões e tempestades, permitindo evacuações antecipadas e a proteção de infraestruturas críticas (Gleick, 2018; Brookfield, 2019).

A realidade aumentada pode fornecer informações estratégicas para as equipes em campo, facilitando a análise de riscos para infraestruturas e populações afetadas. Já a computação em nuvem otimiza as operações de busca e resgate ao permitir a análise e o compartilhamento de dados de forma remota, reduzindo a necessidade de equipamentos físicos e garantindo maior eficiência nas respostas emergenciais.

Técnicas de aprendizado profundo, como as redes neurais convolucionais (CNNs), são capazes de interpretar imagens de satélite e dados geoespaciais para identificar regiões vulneráveis a deslizamentos, inundações ou incêndios florestais. Essa capacidade permite que gestores públicos realizem diagnósticos mais precisos e criem planos diretores urbanos baseados em dados reais. Moreira (2025) destaca que municípios resilientes podem se beneficiar enormemente da utilização da IA para cruzar informações climáticas, sociais e

territoriais com o objetivo de identificar pontos críticos de risco e priorizar investimentos em infraestrutura.

Em situações de deslizamentos de terra, algoritmos de machine learning têm sido treinados com dados de inclinação de terreno, tipos de solo, índices de chuva acumulada e histórico de escorregamentos. Esses modelos são usados para criar mapas de suscetibilidade em tempo real, que orientam tanto a evacuação preventiva de moradores quanto o direcionamento de recursos (Moreira, 2025).

Em relação às secas e escassez hídrica, a IA tem permitido avanços na análise preditiva de séries climáticas. No Semiárido nordestino, modelos preditivos têm sido aplicados para prever com até meses de antecedência a ocorrência de estiagens prolongadas, com impacto direto na alocação de recursos hídricos, distribuição de carros-pipa e planejamento agrícola (Araújo Filho & dos Santos, 2024). Além disso, técnicas de *clustering* e regressão são utilizadas para identificar comunidades mais vulneráveis aos impactos da seca com base em dados socioeconômicos.

No combate aos incêndios florestais, a IA tem sido crucial na prevenção quanto e detecção precoce. Em estados como Mato Grosso e Pará, sistemas de monitoramento baseados em imagens de satélite com processamento por redes neurais são utilizados para identificar focos de calor e emitir alertas em tempo real. Empresas como a IBM e instituições como o INPE têm colaborado em projetos que utilizam algoritmos de detecção automática de fumaça por imagens de drones (Freiria & Pedranzini, 2024). Além disso, softwares baseados em inteligência artificial podem ser programados para gerar alertas preditivos, auxiliando no combate ao desmatamento ilegal, incêndios e outros desastres ambientais. Essas tecnologias têm se mostrado eficazes na prevenção da desertificação e do desflorestamento, desempenhando um papel fundamental no planejamento público (Vinuesa et al., 2020).

Após o desastre de Brumadinho (2019), o Ministério Público de Minas Gerais passou a exigir que empresas mineradoras adotem sistemas automatizados de monitoramento com IA para detectar variações de pressão e

vibração nas estruturas das barragens. Esses sistemas utilizam aprendizado supervisionado para reconhecer padrões que antecedem rupturas e alertar as autoridades em tempo real (Hupffer & Sbaraine, 2024).

De acordo com pesquisas da PwC, a implementação dessas ferramentas no gerenciamento do uso da terra e na mitigação de desastres ambientais pode reduzir em mais de 160 milhões de toneladas as emissões de CO₂ até 2030. Além disso, sua aplicação pode aumentar a produção de alimentos e fortalecer a proteção dos recursos naturais (PricewaterhouseCoopers, 2017).

A IA tem um papel crescente na gestão de riscos geológicos, oferecendo soluções avançadas para previsão de desastres, detecção de mudanças ambientais, sistemas de alerta precoce (EWSs), avaliação de vulnerabilidades, modelagem espacial e estratégias de mitigação. A ampla disponibilidade de dados de sensoriamento remoto, clima e atmosfera tem impulsionado a busca por métodos inovadores que possibilitem decisões mais precisas e confiáveis sobre riscos geológicos futuros.

No caso das enchentes, a IA tem sido usada para prever volumes de chuva, elevação de níveis de rios e comportamento de bacias hidrográficas. O projeto MAPLU (Monitoramento e Alerta Precoce de Inundações), aplicado na Bacia do Rio Doce, utiliza redes neurais treinadas com dados pluviométricos e de solo para antecipar alagamentos em áreas urbanas e rurais. Em São Paulo, o sistema de alerta do CGE (Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas) já incorpora modelos preditivos baseados em aprendizado de máquina para acionar sirenes em bairros de risco antes que ocorram transbordamentos.

Os casos apresentados na **Tabela I** evidenciam a variedade de aplicações possíveis desde sistemas de previsão de inundações até simulações com tecnologias imersivas ressaltando o papel estratégico da IA na mitigação de impactos e no aprimoramento da capacidade de resposta diante de choques externos:

Tabela I – IA para prever desastres climáticos

IA PARA	ANÁLISE	FONTE
Previsão de Inundações	Utilizando dados meteorológicos e de sensores de nível de água, sistemas de IA podem prever inundações com alta precisão, permitindo a emissão de alertas antecipados e a implementação de medidas de mitigação. Por exemplo, o sistema desenvolvido pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos (NOAA) utiliza IA para monitorar condições climáticas e emitir alertas de inundações.	(NOAA, 2021)
Monitoramento de Secas	A IA pode analisar dados de precipitação e umidade do solo para prever a ocorrência de seca, auxiliando na gestão de recursos hídricos e na implementação de políticas de conservação. No Brasil, o sistema do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) utiliza IA para monitorar condições de seca e orientar a gestão de recursos hídricos.	(MCTI, 2024)
Deteção de Incêndios Florestais	Sensores e drones equipados com IA podem detectar incêndios florestais em estágios iniciais, permitindo uma resposta rápida e eficiente para minimizar danos. Por exemplo, o sistema desenvolvido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) utiliza IA para monitorar áreas florestais e detectar focos de incêndio.	(IBAMA, 2020)
Sistemas de Alerta de Tsunami	Sistemas de IA integrados a redes de sensores submarinos podem prever a ocorrência de tsunamis, permitindo a evacuação antecipada de áreas costeiras e a minimização de perdas humanas e materiais. O sistema de alerta de tsunamis do Japão utiliza IA para analisar dados de sensores submarinos e emitir alertas precisos.	(JAPÃO, 2021)
Análise de Dados de Tempestades	Utilizando dados históricos e meteorológicos, sistemas de IA	(NOAA, 2021)

	podem prever a formação e trajetória de tempestades. A Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA) nos Estados Unidos desenvolveu um modelo preditivo que utiliza IA para analisar grandes volumes de dados meteorológicos, permitindo a previsão precisa de tempestades e a emissão de alertas antecipados. Isso permite que as autoridades locais tomem medidas preventivas, como evacuações e reforço de infraestrutura, para minimizar os impactos.	
Simulações de Desastres com Realidade Virtual (VR) e Realidade Aumentada (AR)	Tecnologias de IA integradas com VR e AR são utilizadas para criar simulações realistas de desastres. Essas simulações são usadas para treinamento de equipes de resposta e preparação de comunidades, melhorando suas habilidades em ambientes virtuais seguros. Por exemplo, no Japão, simulações integradas com IA são utilizadas para treinar equipes de resposta, melhorando sua prontidão e capacidade de resposta.	(JAPÃO, 2021)

Fonte: Gonçalves(2024).

Como se nota na tabela, o uso de IA para prevenir e mitigar desastres naturais já é algo emergente e parece ser promissor. No entanto, a utilização dessas tecnologias também enseja riscos, o que resulta na necessidade de regulamentação e fiscalização por parte do Poder Público. Dessa forma, é importante olhar para como o governo tem discutido a IA e suas aplicações.

2.3 A Inteligência artificial na Agenda Governamental

A produção acadêmica tem evidenciado que a aplicação da inteligência artificial no setor público ocorre, predominantemente, nas etapas de implementação, monitoramento e avaliação das políticas públicas. Um estudo publicado nos Cadernos de Prospecção (2022) reforça essa constatação ao mostrar que a maioria das pesquisas, patentes e documentos institucionais

sobre IA está direcionada à operacionalização de programas já estabelecidos. Em contrapartida, são escassos os trabalhos que tratam da utilização da IA nas fases iniciais do ciclo de políticas, especialmente no que se refere à identificação e definição de prioridades governamentais. Esse quadro revela uma assimetria importante: a tecnologia tem sido mobilizada principalmente para executar decisões previamente formuladas, mas ainda não se consolidou como instrumento estratégico na deliberação política que determina quais temas devem ingressar na agenda estatal.

A ausência da inteligência artificial nas etapas iniciais do ciclo de políticas públicas revela que a definição da agenda governamental ainda é predominantemente orientada por mecanismos tradicionais de influência, como articulações político-partidárias, atuação de grupos de pressão, mobilização da opinião pública e dinâmicas conjunturais. A concepção de formação da agenda proposta por Kingdon (2003) permanece centrada na atuação de atores humanos políticos, burocratas, coalizões e mídia que, ao identificar janelas de oportunidade, promovem a convergência entre problemas, soluções e contextos políticos. Nesse cenário, a IA tem sido tratada, até o momento, como uma ferramenta auxiliar, sem protagonismo no processo decisório que antecede a formulação das políticas públicas.

Buscando sistematizar esse debate, Serra e Machado (2024), realizaram uma revisão integrativa da literatura voltada à aplicação da inteligência artificial na administração pública, a partir da análise de estudos nacionais e internacionais. Os autores identificaram uma dissonância entre o discurso institucional que promove a transformação digital como prioridade e a prática efetiva de incorporação da IA como elemento estruturante da agenda pública. Conforme observam, “a governança da IA permanece pulverizada entre diferentes esferas e agências, sem mecanismos integrados de coordenação ou de accountability efetivo sobre seus impactos” (Serra & Machado, 2024, p. 97). Embora a IA esteja presente nas narrativas oficiais de modernização administrativa, ela ainda carece de institucionalização normativa e de inserção consolidada nos processos de definição estratégica das prioridades do Estado.

A falta de diretrizes claras sobre o papel da inteligência artificial na gestão pública também repercute negativamente na construção de marcos legais e regulatórios consistentes. No caso do Brasil, a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), lançada em 2021, apresenta objetivos abrangentes e promissores. No entanto, conforme analisam Filgueiras e Junquillo (2023), o documento não define de forma precisa quais órgãos ou instâncias do Estado são incumbidos de liderar, articular e fiscalizar a adoção da IA nas decisões governamentais. Dessa forma, a EBIA assume um caráter predominantemente normativo e declaratório, funcionando como um repositório de intenções e diretrizes gerais, mas sem efetiva vinculação prática às estruturas de planejamento e coordenação interinstitucional. Além disso, não há evidências de que tal estratégia tenha sido devidamente incorporada como prioridade nos diferentes níveis da administração pública.

Paralelamente, a literatura especializada tem chamado atenção para os riscos associados à ausência de uma governança ética consolidada no uso da inteligência artificial pelo setor público. A adoção de algoritmos em processos decisórios pode gerar consequências socialmente danosas, especialmente quando se apoiam em bases de dados incompletas, enviesadas ou mal interpretadas. Como alertam Serra e Machado (2024), a inexistência de um arcabouço normativo robusto e de instâncias de controle efetivas pode levar à reprodução e amplificação de desigualdades, à violação de direitos fundamentais e à opacidade das decisões automatizadas. Nessa perspectiva, assegurar a transparência dos sistemas, a explicabilidade dos modelos de IA e a criação de canais de fiscalização pública se torna imperativo para que a incorporação dessa tecnologia à agenda governamental se dê de forma ética, segura e compatível com os princípios democráticos. A utilização de IA em políticas públicas exige uma governança sólida, capaz de assegurar que as decisões baseadas em tecnologia estejam alinhadas aos princípios de equidade, participação social e proteção de direitos fundamentais, a falta de regulamentação específica e de protocolos claros para uso e auditoria desses sistemas pode gerar impactos, especialmente em contextos de emergência, nos

quais decisões rápidas têm impacto direto sobre vidas humanas. União Europeia, (2021).

A consolidação da inteligência artificial como elemento estratégico da ação governamental depende, em grande medida, da capacidade institucional do Estado de absorver e utilizar essa tecnologia de forma integrada e coordenada, de modo que seu emprego complemente, e não substitua, a análise e a supervisão humanas. Dados da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021, analisados por Santos e Borges (2022), revelam um panorama marcado por fortes assimetrias entre os órgãos públicos brasileiros no que tange à adoção de tecnologias avançadas. Enquanto algumas instituições federais já operam com soluções baseadas em IA aplicadas à triagem documental, detecção de fraudes e organização de demandas, outras ainda enfrentam carência de infraestrutura mínima e escassez de quadros técnicos qualificados. Essa heterogeneidade dificulta a construção de estratégias nacionais coesas e impede que a IA seja incorporada de modo transversal às agendas políticas e administrativas do Estado.

A ausência de incentivos e diretrizes que estimulem o uso da IA nas etapas iniciais do ciclo de políticas públicas, sobretudo na definição da agenda agrava ainda mais esse cenário. Em administrações onde os processos decisórios são historicamente reativos, fragmentados e pouco orientados por evidências, torna-se particularmente desafiador inserir tecnologias que exigem planejamento antecipado, integração de dados e cultura organizacional voltada à inovação.

Um exemplo dessa limitação pode ser observado na resposta governamental às enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul em 2024. Embora tenham sido empregadas tecnologias baseadas em inteligência artificial como sistemas de monitoramento por sensores, modelagens preditivas e análise de imagens por satélite, a literatura especializada indica que a ausência de uma estratégia coordenada e de uma estrutura preventiva com base em IA comprometeu a efetividade das ações (Kologeski et al., 2024). Nesses casos, a tecnologia não foi incorporada como parte de um planejamento sistêmico, mas

acionada de forma pontual e reativa, revelando a fragilidade de uma agenda governamental que ainda não compreende a IA como vetor estruturante de políticas públicas voltadas à resiliência climática.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 O desastre natural no Rio Grande do Sul

Os desastres naturais têm se tornado um tema cada vez mais relevante no cotidiano, afetando diretamente a vida das pessoas, independentemente de estas residirem em áreas de risco. Embora o termo, à primeira vista, remeta a choques externos, como terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, ciclones e furacões, ele também abrange processos e fenômenos mais localizados, como deslizamentos, inundações, subsidências e erosão, que podem ocorrer tanto de forma natural quanto como consequência de ações humanas. Esses desastres são responsáveis por significativas perdas e danos sociais, econômicos e ambientais. Além disso, sua frequência e intensidade têm aumentado nos últimos anos, um fenômeno que muitos cientistas associam às mudanças climáticas globais.

O conceito de desastre, conforme o Marco de Sendai (UNDRR, 2023), refere-se a uma interrupção significativa no funcionamento de uma comunidade ou sociedade, desencadeada por eventos adversos que interagem com condições de exposição, vulnerabilidade, resiliência e capacidade. Essas situações geram perdas humanas, materiais, sociais, econômicas e ambientais, com impactos que podem ser imediatos ou duradouros.

Diversos autores e instituições, como Alexander (1993), IFRC (2002), Ramos (2009), UNISDR (2009) e Brasil (2020), procuram definir o conceito de "desastre" com base em suas finalidades e características específicas. Entretanto, é possível identificar uma similaridade no entendimento de alguns pontos principais. Nesse sentido, os desastres podem ser compreendidos como o resultado da interação entre: (I) a exposição a um perigo; (II) as condições de vulnerabilidade existentes; e (III) a capacidade de resposta para minimizar ou enfrentar as consequências negativas geradas.

De forma simplificada, um desastre pode ser definido como as perdas e danos de natureza humana, social, cultural, financeira ou ambiental, provocados por um perigo que incide sobre pessoas, comunidades, bens,

serviços ou a infraestrutura de uma determinada região. O conceito de desastre envolve a interação de diversos fatores, como perigo ou ameaça (eventos potencialmente prejudiciais), exposição (situação de indivíduos e bens em áreas vulneráveis), vulnerabilidade (condições que aumentam a probabilidade de danos devido aos perigos), e capacidade (recursos e atributos necessários para administrar e mitigar os riscos).

Os desastres têm gerado impactos que comprometem os avanços no desenvolvimento socioeconômico, agravando vulnerabilidades e enfraquecendo a capacidade de resposta de nações e comunidades. Os desastres climáticos geram consequências severas. No âmbito social, acarretam perdas de vidas, deslocamento de comunidades, destruição de infraestrutura e aumento da pobreza. No aspecto ambiental, promovem a degradação de ecossistemas, redução da biodiversidade, contaminação de água e solo, além da destruição de habitats naturais (Milaré, 2015).

No Brasil, as inundações e os deslizamentos destacam-se como os desastres naturais mais frequentes. Enquanto os deslizamentos são responsáveis pelo maior número de vítimas fatais, as inundações afetam uma quantidade mais significativa de pessoas e geram maiores prejuízos econômicos. Nos últimos 10 anos, entre 1º de janeiro de 2013 e 5 de abril de 2022, os desastres naturais impactaram mais de 347,4 milhões de pessoas e causaram prejuízos estimados em 341,3 bilhões de reais em todo o território nacional (CNM, 2022).

De acordo com um relatório elaborado pelo Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED) e o Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNDRR), intitulado “O Custo Humano dos Desastres”, foram registrados 7.348 eventos de desastres no período de 2000 a 2019, conforme dados do Banco de Dados Internacional de Desastres (EM DAT). Esses eventos resultaram em aproximadamente 1,2 milhão de mortes e impactaram mais de 4,03 bilhões de pessoas (CRED e UNDRR, 2020).

Desastres naturais, especialmente os de natureza climatológica e hidrológica, escancararam as vulnerabilidades das cidades brasileiras, revelando, em particular, os déficits estruturais da infraestrutura pública. As chuvas registradas no estado do RS, no início de maio de 2024, provocaram inundações de proporções inéditas. De acordo com a Defesa Civil (2024), 478 dos 497 municípios gaúchos foram impactados. Considerado o maior desastre hidrológico em extensão territorial já registrado no Brasil, o evento não apenas comprometeu severamente a rotina das populações afetadas, mas também escancarou a ausência de políticas públicas preventivas e eficazes (Pillar; Overbeck, 2024).

A magnitude do impacto pode ser observada nos dados: aproximadamente 2,4 milhões de pessoas foram afetadas; mais de 600 mil ficaram desalojadas; cerca de 70 mil foram acolhidas em abrigos; 183 óbitos e 27 desaparecidos foram confirmados, além de quase 800 feridos (Defesa Civil, 2024). Mais de dois milhões de pessoas ficaram sem abastecimento regular de água potável por dias (Paiva et al., 2024), afetando diretamente os sistemas de esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta de resíduos sólidos.

Os dados oficiais indicam que o evento de chuvas extremas no Rio Grande do Sul teve início em 4 de abril de 2024 e se intensificou até atingir seu ápice no início de maio. Nesse período, a precipitação acumulada na bacia hidrográfica do Guaíba chegou a 652 mm, com destaque para os 444 mm registrados em apenas oito dias antes do pico — valor superior ao acumulado em igual intervalo durante a histórica enchente de 1941 (Collischonn et al., 2024). Como consequência, o nível do Guaíba em Porto Alegre ultrapassou a cota máxima registrada naquele ano (Silveira et al., 2023).

De acordo com Paiva et al. (2024), trata-se do maior evento de inundação já registrado no Brasil, não apenas pela magnitude, mas pela frequência com que choques externos têm ocorrido na região. Em menos de um ano, o estado enfrentou sucessivas cheias históricas: em setembro e novembro de 2023, o rio Taquari-Antas e o Guaíba já haviam superado marcas recordes.

No evento de 2024, as vazões observadas em rios como o Jacuí, Forqueta e das Antas ultrapassaram os limites de projeto de diversas hidrelétricas.

As estimativas apontam que as vazões no Guaíba, Taquari-Antas e Jacuí atingiram, respectivamente, 89%, 93% e 62% dos máximos globais registrados em bacias de características semelhantes (Paiva et al., 2024). Além disso, análises históricas revelam que sete das nove maiores cheias no rio Taquari, em Lajeado, ocorreram após o ano 2000, sugerindo um aumento da frequência de choques externos. Essa tendência de elevação das vazões máximas nos rios da região Sul, conforme apontado por Chagas, Chaffe e Blöschl (2022), converge com as projeções de intensificação dos impactos da mudança climática sobre a hidrologia brasileira (Paiva et al., 2024; Brêda et al., 2023).

Entretanto, não se pode atribuir toda a responsabilidade ao clima. A ação humana teve papel igualmente determinante. Dutra & Meneghello (2024) apontam que décadas de ocupação irregular do solo, aliadas à impermeabilização descontrolada das áreas urbanas, contribuíram decisivamente para o agravamento do problema. Áreas de várzea e alagadiços, que naturalmente absorvem o excesso hídrico, foram ocupadas por residências, vias e centros comerciais, reduzindo a capacidade de escoamento. Essa urbanização agressiva, muitas vezes legitimada por omissões ou falhas de fiscalização do poder público, impediu que o sistema natural atuasse como um regulador hidrológico.

Além disso, a escassez de infraestrutura verde – como parques lineares, bacias de retenção e jardins de chuva foi destacada como uma lacuna significativa no planejamento urbano de municípios como Porto Alegre, Canoas e Eldorado do Sul. Hartwig & Hohendorff (2024) criticam a ausência de planejamento baseado em resiliência climática, apontando que a lógica predominante ainda é de expansão territorial imediatista, sem avaliações de risco hidrológico.

O uso de drones equipados com inteligência artificial se destacou como uma das tecnologias de apoio mais relevantes nas operações de

resgate durante as enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul, embora o emprego de aeronaves remotamente pilotadas pela Força Aérea Brasileira (FAB) já tenha sido registrado em missões de identificação de vítimas e transporte de suprimentos (Lima & Nascimento, 2024), estudos recentes revelam que, paralelamente, drones civis dotados de sistemas inteligentes também foram mobilizados. Segundo Cardoso-Júnior e Von Buren (2025), esses dispositivos atuaram como agentes exógenos às equipes de salvamento, interferindo de forma significativa nas ações emergenciais ao realizar reconhecimento aéreo, mapeamento de áreas críticas e apoio logístico. A análise desses casos, por meio da metodologia FRAM (*Functional Resonance Analysis Method*), mostra que os drones com IA embarcada, utilizando visão computacional e algoritmos de tomada de decisão, contribuíram para aumentar a eficiência das operações de busca e salvamento, reduzindo o tempo de resposta e otimizando o direcionamento de recursos.

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) utilizaram modelos baseados em sensoriamento remoto, imagens de satélite e estações meteorológicas automáticas para antecipar áreas de risco. Kologeski et al. (2025) relatam que diversas instituições de ensino técnico e superior, como o IFRS e a UFRGS, atuaram em parceria com os órgãos oficiais, utilizando drones e sensores para avaliar o avanço das águas em tempo real.

Paralelamente, as análises de sensoriamento remoto, com imagens de satélites como Sentinel-1 e Sentinel-2 integradas a Modelos Digitais de Elevação (DEM), revelaram que as enchentes seguiram padrões de expansão em áreas vulneráveis, marcadas por impermeabilização do solo, ocupação irregular de várzeas e ausência de vegetação ripária. O impacto desse agravamento foi acelerado pela urbanização desordenada que, ao eliminar a permeabilidade do solo, amplificou o bombeamento superficial das águas pluviais e diminuiu o tempo de resposta dos sistemas de drenagem (CEMADEN, 2024). Além disso, o uso de satélites Sentinel-1 (radar) e Sentinel-2 (óptico), aliado a DEMs, permitiu a geração quase imediata de mapas de áreas alagadas

por meio de algoritmos que identificam padrões de inundação utilizando assinaturas espectrais e temporais automatizadas (Da Silva et al., 2024). Esse sistema representa uma forma eficiente de automação inteligente aplicada à análise de grandes volumes de dados geoespaciais, facilitando a tomada de decisões em tempo hábil.

O Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) desenvolveu um modelo preditivo que utiliza aprendizado de máquina aplicado a imagens captadas pelo Sentinel-1. Segundo representantes do órgão, o sistema diferencia corpos d'água estáveis dos temporários gerados pelas enchentes, por meio de algoritmos de aprendizado que detectam mudanças na reflexão de ondas de radar (SERPRO, 2024). Esse modelo tem se mostrado promissor para antever zonas de risco e fornecer alertas antecipados às autoridades, permitindo a mobilização de recursos com maior eficiência.

Além disso, a ferramenta Alerta.AI, criada por Unipampa e IFFar, integra dados hidrológicos diretamente de sensores instalados nos rios com processamento automatizado e envio de alertas georreferenciados para a Defesa Civil e comunidades locais. Esse sistema exemplifica o uso prático de IA, incluindo correlação temporal e disparos automáticos em cenários de emergência (UNIPAMPA, 2024).

Também foram utilizadas plataformas digitais como o Google Maps, que auxiliaram na sinalização de áreas inundadas, na definição de rotas alternativas e na identificação de pontos de apoio e distribuição de mantimentos. Embora o Google Maps não represente uma aplicação de inteligência artificial em sua forma autônoma, sua operação baseia-se em algoritmos inteligentes capazes de processar dados geoespaciais em tempo real, o que o torna uma ferramenta estratégica em cenários de emergência.

No campo da saúde, a infraestrutura digital de emergência foi acionada com a instalação de hospitais de campanha em cidades-chave, como Porto Alegre, Canoas e Guaíba. A atuação foi reforçada pelo fornecimento de kits emergenciais e pela utilização de sistemas logísticos para o monitoramento da distribuição de insumos médicos (Braz, 2024). Além disso, operadoras de

telecomunicações disponibilizaram livre acesso às redes móveis, o que facilitou significativamente a comunicação entre os afetados.

Durante a emergência causada pelas enchentes no Rio Grande do Sul em 2024, foi implantado um sistema unificado de cadastro de pessoas resgatadas, coordenado pela Defesa Civil e pelas Forças Armadas, com o objetivo de centralizar e organizar dados sobre resgates, abrigos e assistência humanitária. A operação mobilizou mais de 15 mil profissionais incluindo militares, policiais e agentes civis e contou com o apoio de aeronaves, embarcações e viaturas no atendimento a milhares de pessoas e animais (Secretaria de Comunicação Social, 2024).

Foi lançado o portal “SOS Rio Grande do Sul”, que consolida informações provenientes de diversas fontes e disponibiliza dados atualizados sobre municípios afetados, número de desalojados e locais de abrigo. A plataforma utiliza recursos de inteligência artificial aplicada à organização e cruzamento de dados em tempo real, contribuindo para a coordenação mais eficiente das ações de resposta.

Complementarmente, a plataforma “Tô Salvo” foi utilizada para cadastrar pessoas resgatadas e abrigadas, permitindo que familiares as localizassem com agilidade. Embora simples em sua interface, a ferramenta também faz uso de algoritmos automatizados de busca e filtragem, recursos vinculados a aplicações básicas de IA, que tornaram possível a rápida identificação de pessoas em meio a grandes volumes de dados.

As redes sociais também tiveram papel central como canais de comunicação e mobilização comunitária. Foram criadas páginas específicas para divulgar informações sobre desaparecidos, locais de coleta de doações, resgate de animais e disponibilidade de abrigos, configurando-se como espaços descentralizados de informação e solidariedade coletiva.

Essas tecnologias desempenharam papel central na estruturação de ações mais coordenadas e rápidas por parte da Defesa Civil do RS, Forças Armadas, municípios e sociedade civil. O cruzamento inteligente de dados e o monitoramento em tempo real permitiram decisões mais assertivas

sobre evacuação, logística e alocação de recursos, contribuindo para reduzir os danos e fortalecer a resiliência institucional (Kologeski et al., 2024).

3.2 Medidas legislativas e institucionais

As intensas enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul entre os meses de abril e maio de 2024 configuraram não apenas uma crise humanitária e ambiental de grandes proporções, mas também impulsionaram uma série de respostas institucionais articuladas em múltiplos níveis de governo.

Esse cenário evidenciou a importância de dispositivos legais e eficientes em situações de calamidade pública e, além disso, reforçou como choques externos podem funcionar como catalisadores para a inserção de temas estratégicos na agenda governamental, como a adoção de tecnologias emergentes para prevenção e resposta a desastres. Embora muitas das respostas institucionais adotadas tenham sido de caráter reativo, o momento também revelou oportunidades para mudanças estruturais significativas, capazes de ampliar a capacidade do Estado de enfrentar situações semelhantes com maior eficiência, equidade e resiliência.

Com isso, as iniciativas legislativas implementadas buscaram não apenas suprir demandas urgentes, mas também refletiram a atuação do Estado diante da pressão da sociedade civil, da articulação política e da exigência por respostas públicas comprometidas com a garantia de direitos.

Tabela II – Medidas Institucionais

Instrumento Legal / Ação	Resumo da Medida
CF/88, art. 21 e 23	Define competências da União, estados e municípios na prevenção de calamidades e proteção ambiental.
Lei nº 12.608/2012 (PNPDEC)	Estabelece diretrizes para prevenção, resposta e recuperação em desastres. Art. 8º permite medidas excepcionais após decretação de emergência.

Decreto Estadual nº 57.600/2024	Declara calamidade pública no RS, habilitando medidas emergenciais.
Decreto Estadual nº 57.614/2024	Reconhece municípios atingidos e ativa instrumentos legais de apoio.
Decreto Legislativo nº 36/2024	Suspende temporariamente regras da LRF, permitindo aumento de gastos públicos relacionados ao desastre.
Lei nº 14.917/2024	Regula remarcações e reembolsos de serviços cancelados devido à calamidade, sem multas.
Convênio ICMS nº 54/2024 + Decreto nº 57.632/2024	Prorroga tributos e permite parcelamento em até 60 vezes para empresas em áreas afetadas.
Decreto nº 57.640/2024	Suspende rescisões de parcelamentos tributários por inadimplência.
Decreto nº 57.634/2024	Prorroga validade de Certidões de Situação Fiscal entre abril e julho de 2024.
Legislação Municipal (Portão, Torres, etc.)	Isenção de IPTU, taxa de lixo e ampliação de margem consignável a servidores afetados.
Decreto nº 22.881/2024	Institui o Programa de Recuperação Emergencial e Auxílio Humanitário no RS.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela III – Cronologia de sessões institucionais

Instrumento Legal / Ação	Resumo da Medida
Sessão Temática no Senado: A Tragédia no Estado do RS (27/05/2024)	Debate focou nos impactos socioambientais, na ausência de políticas públicas estruturadas e nas vulnerabilidades reveladas pela tragédia.

Sessão Temática no Senado (RQS 245/2025) – (12/06/2025)	Destaca o papel da IA na prevenção de desastres e propõe institucionalização da pesquisa e centros de resiliência.
Sessão Temática no Senado (16/06/2025)	Debate motivado pelas enchentes de 2024 no RS destaca a IA como ferramenta estratégica na formulação de políticas preventivas e propõe a criação de uma agência nacional de resiliência climática.
Audiência Pública na Câmara (15/07/2025)	Avalia a resposta às enchentes e propõe a ampliação do Sistema de Alerta Hidrológico (SAH) no RS, destacando a importância de tecnologias avançadas na prevenção de desastres.

Fonte: Elaboração própria.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 21, inciso XVIII, estabelece que é competência da União planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas. Além disso, o artigo 23, incisos II e III, define que é de competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios cuidar da saúde e da assistência pública, bem como proteger o meio ambiente, o que abrange a prevenção e mitigação de choques externos.

Outro marco normativo fundamental é a Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), essa legislação regulamenta as ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação em situações de desastres. Em especial, o artigo 8º dessa lei estabelece que, com o reconhecimento oficial da situação de emergência ou do estado de calamidade pública, os entes federativos podem acessar recursos federais, flexibilizar regras administrativas e adotar medidas excepcionais de forma célere. Isso inclui, por exemplo, a concessão de isenções fiscais, a liberação de auxílios emergenciais, a prorrogação de obrigações tributárias e a dispensa de processos licitatórios.

Após a decretação do estado de calamidade pública no estado do Rio Grande do Sul, por meio do Decreto Estadual nº 57.600, de 5 de maio de 2024, o governo federal e o Congresso Nacional passaram a adotar medidas normativas emergenciais com o objetivo de garantir suporte legal, financeiro e estrutural à população afetada. Essa declaração, posteriormente

complementada pelo Decreto nº 57.614/2024, reconheceu formalmente os municípios atingidos e permitiu a ativação de instrumentos legais de apoio.

O Congresso Nacional aprovou o Decreto Legislativo nº 36/2024, reconhecendo o estado de calamidade pública no RS até 31 de dezembro de 2024. Esse reconhecimento é fundamental, pois suspende, de forma excepcional, os limites impostos pela Lei Complementar nº 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), permitindo ao governo estadual e aos municípios afetados expandirem seus gastos sem incorrerem em sanções legais, desde que as despesas estejam diretamente vinculadas à resposta ao desastre.

Em paralelo, foi sancionada a Lei nº 14.917, de 8 de julho de 2024, originada do Projeto de Lei nº 1.564/2024, de autoria do deputado federal Marcel van Hattem. Essa norma estabeleceu regras específicas para a remarcação de eventos e serviços cancelados em razão da calamidade pública, prevendo a oferta de crédito ou reembolso ao consumidor sem a incidência de taxas adicionais ou multas.

Outras medidas legislativas discutidas incluíram a suspensão temporária de pagamentos de empréstimos consignados para aposentados nas áreas afetadas e a isenção de IPI na compra de eletrodomésticos e móveis por famílias que perderam seus bens nas enchentes. Essas propostas, embora com forte apoio popular e tramitação acelerada no Senado, ainda aguardavam análise final da Câmara dos Deputados até o fim de 2024.

A Assembleia Legislativa e o Poder Executivo aprovaram e regulamentaram uma série de medidas fiscais e legais voltadas ao alívio tributário e à reconstrução das áreas atingidas. Entre essas medidas, destaca-se o Convênio ICMS nº 54, de 7 de maio de 2024, que autorizou a prorrogação de prazos de pagamento e isenções de juros e multas para empresas localizadas em municípios em situação de calamidade. Esse convênio foi regulamentado no estado pelo Decreto nº 57.632, de 24 de maio de 2024, que também permitiu o parcelamento dos débitos tributários em até 60 vezes.

Além disso, o Decreto nº 57.640, de 29 de maio de 2024, suspendeu temporariamente a rescisão de parcelamentos tributários por

inadimplência, assegurando às empresas atingidas condições mais flexíveis para manterem sua regularidade fiscal. De forma complementar, o Decreto nº 57.634, também de maio de 2024, prorrogou a validade das Certidões de Situação Fiscal com vencimento entre abril e julho, contribuindo para garantir o acesso das empresas a licitações e contratos públicos.

Em Portão, a legislação local foi adaptada para conceder isenção de IPTU e taxas de coleta de lixo a imóveis atingidos, a partir da proposta de adequação ao Projeto de Lei Complementar nº 05/2017. Já no município de Torres, o Decreto nº 104/2024 regulamentou as condições para a concessão de isenção ou remissão do IPTU e da taxa de lixo aos contribuintes afetados.

Além disso, o Decreto nº 22.692/2024, de 21 de maio, aumentou a margem consignável na folha de pagamento de servidores municipais, proporcionando maior liquidez aos funcionários públicos afetados. Mais adiante, em agosto, o Decreto nº 22.881/2024 instituiu o Programa de Recuperação Emergencial e Auxílio Humanitário, facilitando apoio direto às famílias vulneráveis e ações de assistência imediata.

No dia 27 de maio de 2024, o Senado Federal realizou uma sessão temática dedicada a discutir os impactos das enchentes que atingiram o estado do Rio Grande do Sul, sob o título “A Tragédia no Estado do Rio Grande do Sul”. O evento organizado pela Comissão de Meio Ambiente, ocorreu ainda no contexto emergencial da crise climática e reuniu autoridades públicas, cientistas e representantes da sociedade civil. Participaram da sessão a ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, o climatologista Carlos Nobre e o líder indígena e ambientalista Ailton Krenak, entre outros convidados.

A pauta se concentrou na identificação das falhas estruturais que contribuíram para a gravidade da catástrofe, ressaltando a ausência de políticas públicas integradas, a ocupação desordenada do solo e o desmonte de mecanismos de prevenção. Os participantes reforçaram que desastres como o ocorrido não devem ser interpretados como eventos exclusivamente naturais, mas sim como expressões de vulnerabilidades sociais acumuladas ao longo do tempo.

Embora a sessão tenha se concentrado na dimensão ambiental e social e da tragédia, os debates evidenciaram a urgência de modernizar os sistemas de prevenção e resposta a desastres no Brasil. A necessidade de fortalecer a articulação entre os entes federativos, investir em ciência e tecnologia, e adotar uma abordagem mais proativa e integrada para a gestão de riscos climáticos foi amplamente defendida pelos participantes.

Em 12 de junho de 2025, o Senado Federal promoveu uma sessão temática especificamente dedicada a discutir “tecnologias para prevenir e mitigar futuros desastres ambientais no RS”. O requerimento (RQS 245/2025), redigido pelo senador Marcos Pontes e apoiado por outros 26 senadores, foi fortemente motivado pela tragédia sofrida pelo estado, ocorrida um ano antes, em 28 de abril de 2024.

Especialistas e parlamentares que integraram a sessão chamaram atenção para um ponto central: os desastres não são consequências inevitáveis da natureza, mas sim do acúmulo de vulnerabilidades estruturais, sociais e tecnológicas que tornam as sociedades mais propensas ao colapso diante de choques externos. A afirmação foi reforçada pelo diretor do Departamento de Clima e Sustentabilidade do MCTI, Osvaldo Moraes, que ressaltou a necessidade de repensar o paradigma atual sobre risco, incorporando fatores humanos na equação.

A inteligência artificial foi destacada como ferramenta-chave para a transformação do ciclo de políticas. Laércio Namikawa, do Inpe, destacou que os modelos preditivos já antecipavam a intensidade das chuvas com até sete dias de antecedência, mas que faltou capacidade computacional e agilidade institucional para torná-los úteis como alertas estruturados, revelando uma fricção entre potencial técnico e aplicação política.

Representantes da UFRGS, incluindo sua reitora Márcia Barbosa, o pró-reitor Flávio Kapczinski e os pesquisadores Lélío Brito e Carlos Pereira enfatizaram a urgência de quebrar o ciclo reativo e institucionalizar a participação da universidade nas fases de planejamento e prevenção. A proposta incluiu a criação de um centro de resiliência sustentável, com aporte de

R\$ 200 milhões ao longo de quatro anos, para fortalecer infraestrutura, pesquisa e respostas locais.

Em 15 de julho de 2025, a Comissão Externa da Câmara dos Deputados promoveu uma audiência pública para avaliar os danos e discutir a retomada das atividades em municípios gaúchos afetados pelas enchentes de 2023 e 2024. O evento, solicitado pelo deputado Marcel van Hattem (NOVO-RS), contou com a participação de autoridades estaduais e federais, incluindo membros da Defesa Civil e especialistas em infraestrutura urbana e monitoramento hidrológico. No encontro, foi ressaltada a necessidade de modernizar e expandir sistemas de monitoramento, como o Sistema de Alerta Hidrológico (SAH), para conferir maior eficácia às ações preventivas futuras. A chefe do Departamento de Hidrologia do SGB, Andrea Germano, destacou que, em junho de 2025, o SAH passou a operar com quatro sistemas no Rio Grande do Sul (Caí, Taquari, Uruguai e Guaíba), ressaltando o papel dessas ferramentas na previsão de enchentes e na comunicação antecipada à população.

O Senado Federal voltou a discutir, em 16 de junho de 2025, a necessidade de estruturar políticas públicas voltadas à prevenção de desastres climáticos, dando continuidade ao debate motivado pelas enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul em 2024. Especialistas e representantes de órgãos como o MCTI, o Inpe e universidades públicas reforçaram a urgência de se abandonar a lógica reativa e fragmentada que caracteriza as respostas estatais, defendendo a criação de estruturas permanentes e tecnológicas de antecipação de riscos. A inteligência artificial foi novamente mencionada como instrumento estratégico, com potencial para integrar grandes volumes de dados, gerar alertas precoces e apoiar decisões em tempo real, houve também a sugestão da criação de uma agência nacional de resiliência climática e a defesa do fortalecimento do papel das universidades e centros de pesquisa na elaboração de diagnósticos e no uso de modelos preditivos (Senado Federal, 2025).

A inclusão do tema no debate parlamentar, em um contexto de crise, evidencia que a IA começa a ser considerada não apenas como instrumento técnico-operacional, mas como parte das deliberações políticas que

moldam as prioridades do Estado. Esse movimento reflete uma inflexão importante: o tema deixa de ocupar exclusivamente o campo da implementação fase final do ciclo de políticas públicas e passa a integrar as fases de agenda e formulação das políticas, momentos em que problemas, soluções e condições políticas se alinham para abrir janelas de oportunidade. Além disso, como argumenta Birkland (2001), os desastres naturais têm o potencial de reconfigurar o espaço político, permitindo que novas questões ascendam à agenda pública.

Ainda que a inteligência artificial já figurasse em diretrizes estratégicas da administração pública, como a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), após as enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul que a IA passou a ser discutida de forma mais estruturada no Parlamento, evidenciada pelas sessões realizadas. Nessas ocasiões, atores políticos e especialistas destacaram a necessidade de incorporar tecnologias preditivas e sistemas automatizados ao planejamento estatal, defendendo propostas como a criação de uma agência nacional de resiliência climática e o fortalecimento da atuação das universidades na formulação de políticas públicas. Os debates parlamentares não apenas ampliaram a visibilidade do tema, mas impulsionaram novas articulações institucionais voltadas à formalização da IA como ferramenta estratégica no ciclo das políticas públicas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou compreender de que forma choques externos, como desastres naturais de grande magnitude, podem atuar como catalisadores para a inserção de tecnologias emergentes, notadamente a inteligência artificial (IA), na agenda governamental brasileira. A análise partiu do caso das enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul, que se configuraram como um evento de impacto nacional e elevado custo humano, social e econômico. Essas circunstâncias, conforme argumenta Birkland (2006), caracterizam-se como focusing events, capazes de mobilizar atenção pública e política, criando condições para a reconfiguração de prioridades institucionais e a abertura de novas oportunidades de ação governamental.

A pesquisa adotou a análise documental e o estudo de caso (Yin, 2015) como estratégias metodológicas centrais, examinando decretos estaduais, leis federais, atas e registros de sessões legislativas, bem como publicações acadêmicas e relatórios técnicos. Os resultados evidenciam que, embora a IA já estivesse presente em diretrizes estratégicas e iniciativas pontuais, como a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), foi no contexto de crise desencadeado pelo desastre climático que seu papel como instrumento estratégico para gestão de riscos ganhou maior visibilidade e legitimidade política.

Sob a lente do modelo de múltiplas correntes de Kingdon (2003), verificou-se que o fluxo do problema (o desastre e suas consequências), o fluxo das soluções (disponibilidade de tecnologias avançadas como a IA) e o fluxo político (mobilização de atores e instituições) convergiram, abrindo uma janela de oportunidade para a inserção da IA nas discussões legislativas e executivas sobre prevenção e resposta a desastres. Esse alinhamento reforça a perspectiva de Capella (2007) de que a formação da agenda pública é resultado de uma interação dinâmica entre demandas sociais, alternativas viáveis e conjunturas políticas.

Além disso, a pesquisa identificou um movimento de mudança institucional gradual (Mahoney & Thelen, 2010), no qual a IA deixa de ser tratada como um recurso marginal para se tornar um componente das estratégias de governança climática e de defesa civil. A incorporação dessa tecnologia em propostas legislativas, discursos oficiais e recomendações de órgãos técnicos indica não apenas uma resposta emergencial, mas também uma potencial reestruturação de capacidades estatais para o longo prazo.

No campo prático, as implicações dessa transição são significativas. A IA, ao permitir integração e análise de grandes volumes de dados, emissão de alertas precoces e suporte a decisões em tempo real (Serpro, 2024; Unipampa, 2024), apresenta-se como ferramenta indispensável para aumentar a resiliência institucional frente a riscos climáticos crescentes. Contudo, para que essa incorporação seja sustentável, é necessário avançar em questões de governança, regulamentação ética e financiamento estável, evitando que a tecnologia seja utilizada apenas em contextos de crise, sem planejamento estruturado.

Como contribuição teórica, o trabalho reforça o entendimento de que os choques externos podem acelerar a adoção de inovações tecnológicas na administração pública, mas que apesar do potencial transformador da inteligência artificial (IA) na gestão de desastres, é necessário reconhecer os desafios e riscos inerentes à sua adoção no setor público. Questões como a confiabilidade dos dados utilizados nos modelos preditivos, a transparência dos algoritmos, a possibilidade de vieses nas previsões e a dependência excessiva de sistemas automatizados podem comprometer a eficácia e a legitimidade das ações governamentais.

A catástrofe de 2024 no Rio Grande do Sul não apenas expôs vulnerabilidades estruturais e a insuficiência de políticas preventivas, como também catalisou uma mudança na percepção e no uso da inteligência artificial como ferramenta de gestão pública. Como ressalta Kingdon (2003), momentos de crise podem redefinir prioridades estatais e este caso mostra que, quando bem aproveitados, esses momentos podem servir de ponto de inflexão para a

construção de capacidades mais robustas e adaptativas, essenciais em um cenário de intensificação das mudanças climáticas e aumento da frequência de choques externos.

5 REFERÊNCIAS

ALBAHRI, A.S. et al. A systematic review of trustworthy artificial intelligence applications in natural disasters. *Computers and Electrical Engineering*, v. 118, Part B, p. 109409, 2024. ISSN 0045-7906. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2024.109409>. Acesso em: 16 fev. 2025.

ANTONIO GONÇALVES, W. 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*, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 274–302, 2024. DOI: 10.22456/2317-8558.141336. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ppgdir/article/view/141336> Acesso em: 29 jan. 2025.

ARAÚJO FILHO, E.; DOS SANTOS, J. L. B. Hybrid system for forecasting meteorological time series in Penedo, Alagoas. In: *ENCONTRO NACIONAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E COMPUTACIONAL – ENIAC*, 2024. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/eniac/article/download/33813/33604>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BAUMGARTNER, F. R.; JONES, B. D. *Agendas and instability in American politics*. Chicago: University of Chicago Press, 1993.

BIRKLAND, T. A. *An introduction to the policy process: theories, concepts, and models of public policy making*. Armonk, NY: M.E. Sharpe, 2001.

BIRKLAND, T. A. *Lessons of disaster: policy change after catastrophic events*. Washington, DC: Georgetown University Press, 2006.

BRASIL, Felipe Gonçalves; CAPELLA, Ana Claudia Niedhardt. Eventos focalizadores e a pandemia da COVID-19: a renda básica emergencial na agenda governamental brasileira / Eventos focales y la pandemia de COVID-19: La renta básica de emergencia en la agenda del gobierno brasileño. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 55, n. 1, p. 135–153, jan./fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-761220200619>. Acesso em: 21 abr. 2025.

BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp101.htm. Acesso em: 26 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12608.htm. Acesso em: 26 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Institui normas para licitações e contratos da administração pública. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm. Acesso em: 26 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.917, de 8 de julho de 2024. Dispõe sobre remarcação, crédito ou reembolso de eventos e serviços cancelados em razão de calamidade pública. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14917.htm. Acesso em: 26 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA. Brasília: MCTI, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4-979_2021.pdf. Acesso em: 16 ago. 2025.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. Governo Federal mobiliza mais de 15 mil agentes no resgate e atendimento às vítimas das enchentes no Rio Grande do Sul. Brasília, DF, 6 maio 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/acoes-federais-no-rs/ultimas-noticias>. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. Senado Federal. Enchente no RS: especialistas pedem ação estruturada contra desastres do clima. Agência Senado, Brasília, 16 jun. 2025. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2025/06/16/enchente-no-rs-especialistas-pedem-acao-estruturada-contradesastres-do-clima>. Acesso em: 26 jul. 2025.

BRASIL. Senado Federal. Senado fará sessão de debates sobre catástrofe climática no Rio Grande do Sul. Agência Senado, Brasília, 23 maio 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/05/23/senado-fara-sessao-de-debates-sobre-catastrofe-climatica-no-rio-grande-do-sul>. Acesso em: 26 jul. 2025.

BRASIL. Senado Federal. Sessão temática vai debater tecnologias contra desastres ambientais no RS. Agência Senado, Brasília, 12 jun. 2025. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2025/06/12/sessao-tematica-vai-debater-tecnologias-contradesastres-ambientais-no-rs>. Acesso em: 26 jul. 2025.

BRAZ. Atuação emergencial em saúde durante as enchentes no Rio Grande do Sul. Em: Ministério da Saúde, Força Nacional do SUS e Forças Armadas instalaram hospitais de campanha em Porto Alegre, Canoas e Guaíba, com

distribuição de kits emergenciais. Agência Brasil, 20 maio 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-05/saude-envia-mais-kits-de-medicamentos-e-insumos-ao-rio-grande-do-sul>. Acesso em: 14 ago. 2025.

BROOKFIELD, Harold. *Global Environmental Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.

CADERNOS DE PROSPECÇÃO. Aplicação de inteligência artificial no ciclo de políticas públicas. *Cadernos de Prospecção*, Salvador, v. 15, n. 2, p. 324–340, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/42957>. Acesso em: 26 jun. 2025.

CALEFFI, L. R.; BREDA, J. M.; SILVA, R. S. Impactos socioambientais das enchentes no RS. *Estudos Avançados*, v. 38, n. 111, p. 95–114, 2024.

CAPELLA, A. C. N. Perspectivas teóricas sobre o processo de formulação de políticas públicas. *Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais – BIB*, n. 61, p. 25-52, 2006.

CAPELLA, A. C. N. Formação da agenda governamental: perspectivas teóricas. *Revista de Administração Pública – RAP*, v. 41, n. 3, p. 407-429, maio/jun. 2007.

CARDOSO-JÚNIOR, I. C.; VON BUREN, J. A. Civilian drones as an exogenous player on the search and rescue teams' process: Case study analysis of the Rio Grande do Sul state flood using FRAM. 2025. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/392924576>. Acesso em: 20 jul. 2025.

CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, Jean et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295–316.

CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais; MCTI. Avaliação da criticidade da seca no Brasil – agosto de 2024. Nota Técnica n.º 529/2024/SEI-CEMADEN. Brasília, 2024.

CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais; MCTI. Mapa- mento dos movimentos de massa relacionados ao desastre de abril–maio de 2024 no Estado do Rio Grande do Sul. Nota Técnica n.º 412/2024/SEI-CEMADEN. Brasília, 2024.

COBB, R. W.; ELDER, C. D. *Participation in American politics: the dynamics of agenda-building*. 2. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983.

COLLISCHONN, W.; PAIVA, R.; GUERRA, H. Eventos hidrológicos extremos no Sul do Brasil: análise da cheia de 2024. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 39, n. 2, p. 215–234, 2024.

COLOMBELLI, Wagner Godinho. Regulamentação da IA (Inteligência Artificial) na administração pública brasileira: análise do Projeto de Lei nº 21 de 2020 e Projeto de Lei nº 2338 de 2023. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração Pública e Políticas Públicas) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2024. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/items/02f661ae-7bed-4a62-89ea-8ca43961a3e7>. Acesso em: 13 ago. 2025.

COSTA, Marcelo Marchesini da. Formação da agenda governamental: as políticas públicas de economia solidária no Brasil e na Venezuela. 2008. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: https://www.socioeco.org/bdf_fiche-document-111_pt.html. Acesso em: 30 março. 2025.

DA SILVA, M. A.; ROCHA, L. F.; NASCIMENTO, T. P. Sensoriamento remoto e resposta a desastres. *Revista Geoinformação*, v. 29, n. 1, p. 45–67, 2024

FERRAZ NISHINA, I.; NOGUEIRA PEDRANZINI, H.; COSTA FREIRIA, R. A inteligência artificial como ferramenta para contenção da crise climática no Brasil. *Homa Publica: Revista Internacional de Derechos Humanos y Empresas*, Juiz de Fora, v. 8, n. 1, e126, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/HOMA/article/view/45106>. Acesso em: 29 jan. 2025.

FILGUEIRAS, F.; JUNQUILHO, G. The Brazilian (non)perspective on national strategy for artificial intelligence. *AI & Society*, v. 38, p. 1–16, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s44163-023-00052-w>. Acesso em: 26 jul. 2025.

FREIRIA, R. C.; PEDRANZINI, H. N. A inteligência artificial como ferramenta para contenção da crise climática no Brasil. *Homa Pública: Revista Internacional de Direitos Humanos e Empresas*, Juiz de Fora, v. 8, n. 1, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/HOMA/article/download/45106/27945>. Acesso em: 10 jun. 2025.

FREITAS DA SILVA, A.; MOREDA MENDES, R.; DOURADO, F. Disaster management in Brazil: the emergency and contingency plans at the state level and the Geosciences. *Ciência e Natura*, v. 45, 2024. DOI: 10.5902/2179460X74244. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/74244>. Acesso em: 29 jan. 2025.

GARCÍA, A.; GARCÍA, A. Realidad virtual y aumentada en la formación y preparación para la gestión de emergencias. Madrid: Editorial Síntesis, 2021.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HUPFFER, H. M.; SBARAINÉ, A. Desafios éticos, jurídicos e de governança em sistemas de IA voltados à sustentabilidade ambiental. IAFS: Inteligência Artificial para Sustentabilidade, 2024. Disponível em: <https://www.casaleiriaacervo.com.br/doi/iafs/iafs.2.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025

IPEA. Tecnologias auxiliam na gestão de risco de desastres geo-hidrológicos. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2025. Disponível em: Acesso em: 29 jan. 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Relatório de ocorrências de incêndios florestais no Brasil – 2020. Brasília: IBAMA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama>. Acesso em: 16 ago. 2025.

INTECHOPEN. Intelligent VR-AR for Natural Disasters Management. Disponível em: <https://www.intechopen.com>. Acesso em: 14 ago. 2025.

KINGDON, J. W. Agendas, alternatives, and public policies. 2. ed. New York: Longman, 2003.

JAPÃO. Governo do Japão. Disaster Countermeasures Basic Act. Tóquio, 2021.

JAPÃO. Governo do Japão. Japan's AI integration in disaster management. 2021. Disponível em: <https://www.japan.go.jp>. Acesso em: 16 ago. 2025.

KOLOGESKI, R.; SILVA, E. R.; FARIAS, A. S. As contribuições da tecnologia na enchente do ano de 2024 no estado do Rio Grande do Sul. Cadernos de Tecnologia e Sociedade, v. 3, n. 1, p. 45–61, 2024.

KOLOGESKI, R.; SILVA, E. R.; FARIAS, A. S. As contribuições da tecnologia na enchente do ano de 2024 no estado do Rio Grande do Sul. Cadernos de Tecnologia e Sociedade, v. 3, n. 1, p. 45–61, 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, Cássio Francisco de; RABELO, Air. Desastres naturais e a era digital: tecnologias que salvam vidas. Revista FT, v. 29, n. 142, 17 jan. 2025. Disponível em: <https://revistaft.com.br/desastres-naturais-e-a-era-digital-tecnologias-que-salvam-vidas/>. Acesso em: 29 jan. 2025.

LOWI, T. J. Four systems of policy, politics, and choice. Public Administration Review, v. 32, n. 4, p. 298-310, 1972.

MAHONEY, J.; THELEN, K. Explaining institutional change: ambiguity, agency, and power. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Marengo, Jose. (2018). Mudanças Climáticas em Rede: Um olhar interdisciplinar-Contribuições do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas. p. 203-230

MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional. Atlas Digital: Gráficos. Disponível em: <https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/graficos.xhtml>. Acesso em: 29 jan. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 9. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

MOREIRA, A. Mudança climática: planejando municípios resilientes com inteligência. [S.l.]: Google Books, 2025. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=zsBgEQAAQBAJ>. Acesso em: 10 jun. 2025.

MUNAYER, Bernardo Máximo; MIRANDA, Rafaela Hidalgo Gonzalez Franco de Carvalho. Gestão de riscos: o caminho para eficiência do direito dos desastres. Consultor Jurídico, 21 out. 2024. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2024-out-21/gestao-de-riscos-o-caminho-para-eficiencia-do-direito-dos-desastres>. Acesso em: 07 fev. 2025.

NOAA. AI Strategy. 2021. Disponível em: <https://www.noaa.gov/ai>. Acesso em: 16 ago. 2025.

PAIVA, R.; COLLISCHONN, W.; FERNANDES, M. A maior cheia da história do Brasil: causas, impactos e caminhos. Estudos Climáticos, v. 10, n. 1, p. 22–47, 2024.

PNDC - Plano Nacional de Desastres e Catástrofes. Disponível em: <https://pndc.com.br/>. Acesso em: 29 jan. 2025.

PNDC - Plano Nacional de Desastres e Catástrofes. Diretrizes para gestão de desastres. Disponível em: https://pndc.com.br/?page_id=1428. Acesso em: 29 jan. 2025.

PNDC - Plano Nacional de Desastres e Catástrofes. Mapeamento de riscos e medidas de mitigação. Disponível em: https://pndc.com.br/?page_id=1455. Acesso em: 29 jan. 2025.

POSADINU, E. Inteligência artificial para prevenção de desastres naturais e olucas deprobleem ambientais Di studo anticado a Dyia ag dos Econômicos da

UOC, Universidade Aberta e Companhia da Catalunha, 2023. Disponível em <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147672/4/eposadinuTFM0123memoria.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 57.600, de 4 de maio de 2024. Reitera o estado de calamidade pública em razão de chuvas intensas. Disponível em: <https://legislacao.portoalegre.rs.gov.br/norma/48448>. Acesso em: 24 jun. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 57.634, de 24 de maio de 2024. Prorroga a validade das Certidões de Situação Fiscal. Disponível em: <https://www.sindimetalrs.org.br/decreto-no-57-632-2024/>. Acesso em: 24 jun. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 57.640, de 29 de maio de 2024. Suspende a rescisão de parcelamentos tributários por inadimplência. Disponível em: <https://www.diariooficial.rs.gov.br/diario?td=DOE&dt=2024-05-29&pg=133>. Acesso em: 24 jun. 2025.

S2ID - Sistema de Indicadores de Desastres. Sobre o S2ID. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml>. Acesso em: 29 jan. 2025.

SANTOS, R. A.; BORGES, A. R. Uso da inteligência artificial na administração pública: um panorama das capacidades institucionais. *Revista do Serviço Público*, v. 73, n. 2, p. 251–272, 2022.

SAVÉRIO, Natasja Alvarenga. Uso de Inteligência Artificial (IA) na Administração Pública Brasileira. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração Pública e Políticas Públicas) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2023. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/items/c9386edf-5b60-47c0-ad29-e2862fcb6d1c>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SCHATTSCHEIDER, E. E. *The semi-sovereign people: a realist's view of democracy in America*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1960.

SERRA, V. M.; MACHADO, C. A. A inserção da tecnologia de inteligência artificial na administração pública: uma revisão integrativa da literatura. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 58, n. 1, p. 91–112, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/>. Acesso em: 29 jun. 2025.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS. *Inteligência artificial para previsão de desastres*. Brasília: SERPRO, 2024. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SILVERMAN, David. *Fazendo pesquisa qualitativa*. 2021.

SOUZA, C.; FARAH, M. F. S. Pesquisa em administração pública no Brasil: perspectivas teóricas e metodológicas. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 52, n. 2, p. 204–223, mar./abr. 2018.

STAKE, Robert E. Pesquisa com estudo de caso. In: DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (org.). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 149–163.

STONE, D. Causal stories and the formation of policy agendas. *Political Science Quarterly*, v. 104, n. 2, p. 281-300, 1989.

SUSSKIND, Lawrence. *Environmental Problem-Solving: Balancing Science and Politics Using Consensus Building Tools*. New York: Oxford University Press, 2020.

UNIÃO EUROPEIA. Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). Brussels: European Commission, 2021. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>. Acesso em: 13 ago. 2025.

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa; INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA – IFFar. *Alerta.AÍ: sistema de monitoramento de cheias e secas em tempo real*. Alegrete/Uruguaiana, 2024. Disponível em: <https://alertaai.com.br/>. Acesso em: 14 ago. 2025.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.