

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
GESTÃO DE EMERGÊNCIAS E DESASTRES NATURAIS E HUMANOS

PEDRO DE SOUZA LEITE

**COORDENAÇÃO E COMUNICAÇÃO EFICAZ NA GESTÃO DE DESASTRES:  
UM ESTUDO INTEGRADO DAS RESPOSTAS INSTITUCIONAIS EM  
CENÁRIOS NATURAIS E HUMANOS NO BRASIL**

RIO DE JANEIRO  
2025

PEDRO DE SOUZA LEITE

**COORDENAÇÃO E COMUNICAÇÃO EFICAZ NA GESTÃO DE DESASTRES:  
UM ESTUDO INTEGRADO DAS RESPOSTAS INSTITUCIONAIS EM  
CENÁRIOS NATURAIS E HUMANOS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC  
apresentado à UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO como requisito parcial  
para obtenção do título de GESTÃO DE  
EMERGÊNCIAS E DESASTRES NATURAIS  
E HUMANOS.

Orientador: Prof. Carlos André Vaz Junior

RIO DE JANEIRO  
2025

## **RESUMO**

A ocorrência crescente de desastres naturais e humanos exige sistemas de resposta cada vez mais eficientes e integrados. Neste contexto, a comunicação e a coordenação eficaz entre os diversos atores envolvidos na gestão de crises são elementos centrais para minimizar impactos, salvar vidas e garantir a retomada da normalidade. Esta monografia analisa os princípios fundamentais da coordenação interinstitucional e da comunicação de risco em situações de desastre, com base em literatura técnica, diretrizes institucionais brasileiras e estudos de caso. O trabalho discute os avanços, desafios e oportunidades de aperfeiçoamento dos sistemas de resposta, com foco na realidade brasileira, além de sugestões para os entraves encontrados.

**Palavras-chave:** desastres naturais, desastres humanos, coordenação, comunicação de risco, gestão integrada

## **ABSTRACT**

The growing occurrence of natural and human-made disasters requires increasingly efficient and integrated response systems. In this context, effective communication and coordination among the various actors involved in crisis management are central elements to minimize impacts, save lives, and ensure the return to normalcy. This monograph analyzes the fundamental principles of inter-institutional coordination and risk communication in disaster situations, based on technical literature, Brazilian institutional guidelines, and case studies. The work discusses the advances, challenges, and opportunities for improving response systems, with a focus on the Brazilian context, as well as suggestions for overcoming the identified obstacles.

Keywords: natural disasters, human-made disasters, coordination, risk communication, integrated management

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	9
2.1 Conceito de Desastre e Gestão de Riscos .....	9
2.2 Atores e Estrutura de Coordenação .....	17
2.3 Comunicação de Risco e Compartilhamento de Informações .....	25
3. ANÁLISE DOCUMENTAL .....	40
3.1 Protocolos Nacionais e Estaduais .....	40
3.2 Diretrizes do SUS e da Defesa Civil .....	42
3.3 Interoperabilidade e Desafios .....	46
4. ESTUDO DE CASO .....	50
4.1 Inundações no Rio Grande do Sul (2024) .....	50
4.2 Rompimento da Barragem em Brumadinho (2019) .....	53
4.3 A Pandemia de COVID-19 (2020–2022) .....	58
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	64
REFERÊNCIAS .....	66

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o aumento na frequência e intensidade de desastres naturais e provocados pelo homem tem colocado à prova a capacidade de resposta de governos, instituições e comunidades ao redor do mundo. Fatores como mudanças climáticas, urbanização descontrolada, infraestrutura precária e desigualdades sociais têm acentuado a vulnerabilidade de populações diante de eventos extremos. Enchentes, estiagens prolongadas, deslizamentos, incêndios, surtos epidêmicos e acidentes tecnológicos tornaram-se mais comuns, demandando abordagens integradas, sistêmicas e resilientes por parte do Estado e da sociedade.

No contexto brasileiro, essa realidade é agravada por características como a grande extensão territorial, as disparidades regionais e a fragmentação institucional entre os níveis de governo. A atuação simultânea de diversos órgãos com responsabilidades na gestão de riscos e desastres frequentemente leva à sobreposição de funções, lacunas operacionais e falhas de articulação. Em muitos casos, a ausência de coordenação eficaz e a deficiência nos canais de comunicação agravam os impactos de tragédias, atrasam respostas e comprometem a assistência às comunidades atingidas.

A coordenação entre instituições — compreendida como a articulação entre diferentes esferas de governo, setores e agências — é um componente fundamental da moderna gestão de desastres. Ela exige clareza nos papéis atribuídos a cada ator, canais eficientes de comunicação, protocolos bem definidos e estruturas de comando adaptáveis. A comunicação, por sua vez, vai além da simples circulação de informações técnicas: ela inclui o diálogo com a população, o envio de alertas, o combate à desinformação e a construção de confiança em situações de crise.

Quando esses dois elementos — coordenação e comunicação — são frágeis, os efeitos são sentidos diretamente na eficácia da resposta. Casos recentes no Brasil, como o rompimento das barragens em Mariana (2015) e Brumadinho (2019), a pandemia da COVID-19 e as inundações que afetaram o Rio Grande do Sul em 2024, ilustram tanto os avanços quanto as falhas persistentes na forma como o país lida com catástrofes. A falta de uma cultura preventiva e a ausência de integração entre sistemas e agentes ainda representam riscos significativos à segurança da população.

Diante desse cenário, torna-se evidente a importância do tema. Em um mundo onde os desastres se tornam mais complexos e recorrentes, saber coordenar esforços e comunicar riscos de forma eficiente é vital para reduzir perdas humanas, econômicas e ambientais. Esta monografia busca, portanto, analisar como se dão os processos de comunicação e coordenação na gestão de desastres no Brasil, visando contribuir para o fortalecimento das políticas públicas voltadas à proteção da vida e à promoção da resiliência.

O objetivo geral deste estudo é avaliar a efetividade da coordenação e da comunicação entre os diferentes atores envolvidos na gestão de desastres de origem natural ou humana no Brasil. Como objetivos específicos, destacam-se:

- Mapear os principais marcos normativos e operacionais da gestão de desastres no país;
- Identificar os principais atores nos processos de coordenação e comunicação durante crises;
- Analisar estudos de caso representativos para evidenciar boas práticas e limitações operacionais;
- Apresentar recomendações para o aperfeiçoamento da gestão integrada de riscos e desastres.

Para isso, será adotada uma metodologia qualitativa, com caráter descritivo e exploratório. A pesquisa fundamenta-se na análise de documentos legais e operacionais — como manuais da Defesa Civil, planos de contingência, protocolos do SUS e normas interministeriais — bem como em revisão bibliográfica de publicações técnicas e acadêmicas. A investigação será enriquecida com a análise de três estudos de caso nacionais selecionados por sua relevância e pela diversidade dos desafios apresentados às estruturas de resposta protocolo.

A estrutura da monografia compreende cinco capítulos. Após esta introdução, o segundo capítulo apresenta o referencial teórico com os conceitos-chave para o estudo. O terceiro capítulo detalha o arcabouço normativo e os protocolos que regulam a gestão de desastres no Brasil. O quarto capítulo examina, por meio de estudos de caso, a atuação institucional em três grandes emergências: as enchentes no Rio Grande do Sul (2024), o

desastre de Brumadinho (2019) e a pandemia de COVID-19 (2020–2022). O quinto e último capítulo traz as conclusões e recomendações com foco na melhoria da coordenação e da comunicação em situações de crise.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Conceito de Desastre e Gestão de Riscos

Ao longo do tempo, a concepção de desastre passou por transformações significativas. Inicialmente, prevalecia uma visão determinista, que atribuía tais ocorrências exclusivamente a causas naturais, como terremotos, inundações, ciclones ou erupções vulcânicas (Kobiyama et al., 2006; Lídia et al., 2009). Com o amadurecimento dos estudos sobre o tema, essa perspectiva foi superada por uma abordagem mais abrangente, que considera os desastres como fenômenos resultantes da interação entre ameaças — sejam de origem natural ou provocadas pela ação humana — e a vulnerabilidade das populações expostas. Ou seja, um desastre não decorre unicamente da ameaça em si, mas da combinação entre essa ameaça e a fragilidade do sistema socioeconômico e institucional que deveria enfrentá-la (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Kobiyama et al., 2006; Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010).

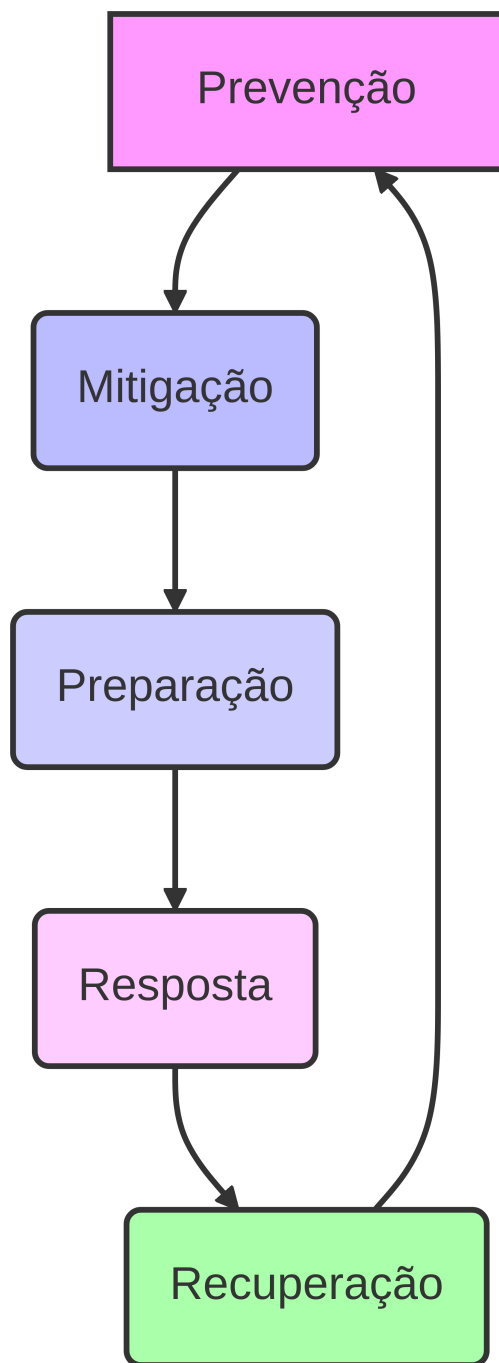
De acordo com a definição da Organização das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres, desastre é “uma séria perturbação no funcionamento de uma comunidade ou sociedade, envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas e ambientais que excedem a capacidade da comunidade afetada de lidar com a situação utilizando seus próprios recursos” (Helger Marra Lopes et al., 2022; Lídia et al., 2009; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014). Essa conceituação reforça a ideia de que o impacto de um desastre está mais ligado à capacidade de resposta das comunidades afetadas do que à intensidade da ameaça (Kobiyama et al., 2006; Oliveira, 2010).

No Brasil, a Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) (BRASIL. Presidência da República., 2012), adota uma linha coerente com os princípios internacionais. A norma reconhece que os desastres decorrem da combinação entre eventos adversos e fatores de vulnerabilidade — sociais, estruturais e institucionais. Segundo essa legislação, os desastres são classificados em três categorias principais: naturais, tecnológicos e mistos. Essa distinção permite um planejamento mais eficaz das ações de enfrentamento, ajustando os protocolos de resposta à natureza do evento (Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010).

Outro ponto central da PNPDEC é a definição do ciclo de gestão de riscos e desastres, representado na figura abaixo, estruturado em cinco etapas complementares: prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010).

- A **prevenção** envolve medidas permanentes destinadas a evitar a ocorrência de desastres, como o monitoramento de áreas de risco, a fiscalização urbana e o ordenamento do território;
- A **mitigação** busca reduzir os efeitos potenciais de eventos que não podem ser evitados, por meio de ações como construção de barreiras, reflorestamento e conscientização pública;
- A **preparação** refere-se ao fortalecimento da capacidade de resposta dos órgãos competentes, incluindo capacitações, exercícios simulados e elaboração de planos de contingência;
- A **resposta** corresponde à atuação emergencial logo após o desastre, priorizando resgate, atendimento às vítimas e restauração de serviços essenciais;
- Por fim, a **recuperação** contempla iniciativas de médio e longo prazo voltadas à reabilitação física, econômica e social das áreas atingidas.

Figura 1 – Ciclo de Gestão de Riscos e Desastres



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em (United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2017).

A gestão de riscos configura-se como uma área essencialmente multidisciplinar e intersetorial, exigindo o envolvimento coordenado de campos como engenharia, meteorologia, saúde coletiva, geografia, direito, comunicação social, serviço social e administração pública. Isso é fundamental, pois a gestão de riscos de desastres é um processo sistemático que utiliza diretrizes administrativas, organização, habilidades e capacidades operacionais para implementar políticas e fortalecer as capacidades de enfrentamento, com a finalidade de reduzir o impacto adverso de ameaças naturais (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Helger Marra Lopes et al., 2022; Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

A PNPDEC coloca foco na prevenção dos riscos e incentiva a articulação das ações entre vários setores, incluindo políticas públicas de saúde, de educação, de assistência social, de uso e ocupação do solo, e de saneamento básico (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Monteiro; Antônio De Moura, 2020). Conforme destacado por Cardona (2003), é imprescindível romper com o modelo puramente reativo — centrado na resposta emergencial — e adotar uma postura proativa, que incorpore medidas preventivas e de adaptação nos processos de planejamento urbano, ambiental e social (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lúcia et al., 2009; Oliveira, 2010).

Historicamente, as ações emergenciais de enfrentamento têm tido maior atenção do que a prevenção (Kobiyama et al., 2006; Lúcia et al., 2009). A prevenção é a ação mais coerente e eficaz e é essencial para evitar ou reduzir os danos (Kobiyama et al., 2006; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

No cenário brasileiro, a vulnerabilidade social desempenha papel central na amplificação dos impactos causados por desastres (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Oliveira, 2010). Fatores como a pobreza, o nível educacional e a falta de capacidade de adaptação estão ligados à vulnerabilidade (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

A ocupação irregular de áreas de risco, como encostas instáveis, margens de cursos d'água e regiões suscetíveis a inundações, é fruto de um histórico de exclusão, déficit habitacional e ausência de políticas públicas efetivas de ordenamento territorial (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Kobiyama et al., 2006; Lídia et al., 2009). O processo de expansão urbana desordenada resultou na concentração de populações mais vulneráveis em áreas mais suscetíveis a riscos, sendo que o mau planejamento urbano e as intervenções antrópicas aumentam os perigos (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Kobiyama et al., 2006; Lídia et al., 2009).

Casos emblemáticos como os deslizamentos ocorridos na Região Serrana do Rio de Janeiro, em 2011, as enchentes recorrentes em grandes centros urbanos — como Recife, Belo Horizonte e São Paulo — e os rompimentos das barragens em Mariana (2015) e Brumadinho (2019) evidenciam a estreita ligação entre desigualdades socioespaciais e a magnitude dos danos provocados por eventos adversos. As enchentes e os escorregamentos estão entre os desastres mais frequentes no Brasil, especialmente no Sudeste (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Helger Marra Lopes et al., 2022; Lídia et al., 2009). O desastre de barragens exige a elaboração e execução de um Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) (BRASIL. Agência Nacional de Mineração, 2022). O uso do solo e o planejamento territorial são fundamentais para a redução do risco (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016).

Dentro dessa realidade, ganha destaque o conceito de resiliência comunitária — entendido como a capacidade das populações locais de se organizarem, resistirem, adaptarem-se e se reerguerem diante de crises (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Oliveira, 2010). A resiliência é a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a um desastre em resistir, absorver, adaptar e se recuperar de seus efeitos de modo oportuno e eficaz (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

A resiliência extrapola o aparato institucional, englobando saberes tradicionais, vínculos sociais, redes de apoio mútuo e estratégias educativas voltadas à cultura de prevenção (Kobiyama et al., 2006). A resiliência comunitária também pode ser fortalecida por meio de grupos de apoio psicossocial e grupos informativos (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

O aprimoramento da comunicação de risco é crucial para melhorar a percepção da população e garantir que as mensagens não gerem novos fatores de risco (Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022). A efetiva participação das comunidades no planejamento e nas decisões relacionadas à redução de riscos tem sido apontada por organismos internacionais, como a Estratégia Internacional para Redução de Desastres (EIRD/ONU), como condição fundamental para o sucesso das políticas públicas no setor (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Kobiyama et al., 2006; Lídia et al., 2009; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

O Marco de Sendai para Redução de Riscos de Desastres (2015–2030), instrumento internacional do qual o Brasil é signatário, reforça a importância de integrar a gestão de riscos ao planejamento territorial, social e econômico dos países, promovendo ações coordenadas entre diferentes esferas governamentais e setores da sociedade. O Marco de planejamento territorial, social e econômico\*\* dos países, promovendo ações coordenadas entre diferentes esferas governamentais e setores da sociedade. O Marco de Sendai (2015–2030), firmado pelos Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU), serve como base oficial para o desenvolvimento e a implementação das políticas públicas nacionais, estaduais e municipais de Proteção e Defesa Civil no Brasil (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

O Marco de Sendai tem como objetivo a redução substancial nos riscos de desastres e nas perdas de vidas, meios de subsistência e saúde, bem como de ativos econômicos, físicos, sociais, culturais e ambientais. Uma das metas globais de Sendai visava aumentar substancialmente o número de países com estratégias nacionais e locais

de redução do risco de desastres até 2020 (Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022).

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), estabelecida pela Lei nº 12.608/2012, adota princípios alinhados a essa visão internacional, estabelecendo que a PNPDEC deve se integrar às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável (BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025). A gestão de riscos exige a participação de todos os atores envolvidos (órgãos, instituições de pesquisa, sociedade civil organizada) (Monteiro; Antônio De Moura, 2020). O planejamento territorial adequado é fundamental para a redução do risco de desastres (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Lídia et al., 2009).

Apesar dos avanços institucionais e normativos obtidos nas últimas décadas, o país ainda enfrenta entraves importantes, como a descontinuidade administrativa, a insuficiência de recursos técnicos e financeiros, especialmente nos municípios, e a carência de mecanismos eficientes de cooperação federativa.

A falta de regulamentação completa da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC, Lei nº 12.608/2012) ocasiona a existência de algumas lacunas de atuação e a grande disparidade entre a estrutura dos órgãos que atuam nas diferentes esferas de governo (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016). A descontinuidade administrativa e a alta rotatividade dos coordenadores municipais de Defesa Civil, especialmente devido ao ciclo eleitoral municipal, é um dos principais obstáculos institucionais (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

Os municípios, embora sejam os protagonistas no enfrentamento ao período chuvoso e as ações de prevenção, mitigação e preparação dependam de sua iniciativa, enfrentam desafios significativos para cumprir suas atribuições devido à limitação de recursos humanos, técnicos e financeiros (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025). A maioria dos

municípios mineiros, por exemplo, encontra-se em faixas baixas de capacidade institucional (ICM C e D), e a carência de mecanismos de cooperação e integração entre sistemas de bancos de dados de riscos e desastres é uma lacuna a ser preenchida (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Lídia et al., 2009).

Adicionalmente, é importante reconhecer que os desastres também envolvem aspectos éticos e políticos. As decisões relacionadas à alocação de recursos, priorização de áreas para intervenção, critérios de evacuação ou distribuição de auxílio refletem não apenas escolhas técnicas, mas disputas de interesses, desigualdades estruturais e prioridades governamentais. Por esse motivo, a gestão de riscos deve ser compreendida como uma política pública estratégica, orientada pela equidade, pela justiça social e pela busca de um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Em teoria, os perigos naturais ameaçam igualmente qualquer pessoa, mas, na prática, eles atingem proporcionalmente os mais desfavorecidos (Lídia et al., 2009), um reflexo das desigualdades sociais e espaciais (Helger Marra Lopes et al., 2022). A vulnerabilidade é uma característica multidimensional ligada a fatores como a pobreza e o nível educacional. A diminuição das desigualdades sociais é um dos motores principais para a redução das vulnerabilidades (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

A PNPDEC busca a promoção do desenvolvimento sustentável e estabelece como objetivos: combater a ocupação de áreas vulneráveis e de risco, estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro, e promover o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural (BRASIL. Presidência da República., 2012). O planejamento territorial e a adoção de medidas preventivas são essenciais para evitar perdas humanas, econômicas e ambientais (Lídia et al., 2009; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

A gestão de desastres deve suprir prioritariamente as necessidades técnicas e sociais, com a participação do ente político envolvido na solução da crise, e deve ser vista como uma ação intersetorial (SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014). A PNPDEC, portanto, deve ser orientada para promover o desenvolvimento sustentável (Governo do

Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

## **2.2 Atores e Estrutura de Coordenação**

A condução eficiente de respostas diante de desastres naturais ou antrópicos exige uma estrutura coordenada, interinstitucional e bem delineada, capaz de integrar de forma sinérgica diversos atores em todos os níveis federativos. A gestão de desastres deve ter um caráter amplo e sistêmico, sendo essencialmente multidisciplinar e intersetorial, exigindo o envolvimento coordenado de vários campos do conhecimento (Lídia et al., 2009; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014). O Sistema de Comando em Operações (SCO) é uma ferramenta gerencial que padroniza as ações de resposta e é utilizado para facilitar e melhorar o comando, o controle e a coordenação das ações de resposta em situações emergenciais, especialmente quando o auxílio é realizado por múltiplas agências, jurisdições ou equipes (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014). No Brasil, essa organização está baseada em um arranjo descentralizado de governança, que requer articulação constante tanto entre os diferentes níveis de governo — federal, estadual, distrital e municipal — quanto entre os setores público, privado e sociedade civil (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022; United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2017).

O eixo principal dessa articulação é o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), que está organizado sob a forma de sistema, regulamentado pela Lei nº 12.608/2012, que também institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Oliveira, 2010). O SINPDEC é composto pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, além das entidades públicas e privadas de atuação significativa na área e organizações comunitárias de caráter voluntário (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016;

BRASIL. Presidência da República., 2012). O sistema tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução das ações de proteção e defesa civil. O SINPDEC compreende órgãos e instituições da administração pública direta e indireta das três esferas de governo, com responsabilidades distribuídas ao longo do ciclo de gestão de riscos e desastres: prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Para funcionar plenamente, cada ente federativo deve dispor de uma Coordenação de Defesa Civil correspondente — seja ela estadual (CEDEC), municipal (COMDEC/COMPDEC) ou distrital (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Gerdau Açominas S.A., 2022; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Helger Marra Lopes et al., 2022).

Na instância federal, duas instituições se destacam: a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), e o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Gerdau Açominas S.A., 2022; Oliveira, 2010). A SEDEC exerce o papel de coordenação nacional, sendo o órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), formulando diretrizes operacionais e prestando assistência técnica e financeira aos entes subnacionais (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Oliveira, 2010). Já o CENAD atua no monitoramento em tempo real e na articulação entre instituições, reunindo dados oriundos de entidades como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e a Agência Nacional de Águas (ANA), entre outras. O CENAD tem a função de consolidar informações sobre riscos e danos, visando subsidiar as ações de proteção e defesa civil (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Gerdau Açominas S.A., 2022; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

Diversos outros órgãos federais desempenham funções estratégicas em áreas específicas. O Ministério da Saúde (MS), através do Sistema Único de Saúde (SUS), coordena ações de vigilância epidemiológica e atendimento em emergências sanitárias. O SUS desenvolve ações para o fortalecimento da capacidade de atuação em emergências

em saúde pública, seguindo as diretrizes de integralidade e equidade. O Ministério da Saúde, por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), elabora normas e coordena as ações de vigilância e controle. O Ministério do Meio Ambiente (MME), por meio do IBAMA e do ICMBio, atua principalmente em casos de desastres ambientais. Em situações de grande escala, o Ministério da Defesa (MD) pode empregar as Forças Armadas, conforme previsto no Decreto nº 5.376/2005, para apoio logístico, resgate e restabelecimento da ordem (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016).

No âmbito estadual, os Corpos de Bombeiros Militares assumem geralmente o protagonismo das operações de resposta, conduzindo atividades de salvamento, combate a incêndios, busca e resgate. Em Minas Gerais, por exemplo, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) desempenha um papel fundamental na Defesa Civil, atuando na prevenção e combate a incêndios e realizando atendimentos no período chuvoso, como salvamento de pessoas e bens. Em alguns estados, esses corpos também coordenam os Centros Integrados de Comando e Controle (CICC), que facilitam a comunicação entre as diversas forças envolvidas (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; Helger Marra Lopes et al., 2022; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022). Além disso, os estados são incumbidos da elaboração de seus respectivos Planos Estaduais de Contingência, articulando suas ações com os municípios, sobretudo quando estes não dispõem de capacidade técnica adequada. As Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil (CEDEC) são órgãos ligados aos gabinetes dos Governadores, e as ações de redução de desastres são coordenadas e executadas pelo Sistema de Defesa Civil, que está estruturado em nível federal, estadual e municipal (BRASIL. Presidência da República., 2012; Gerdau Açominas S.A., 2022; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010).

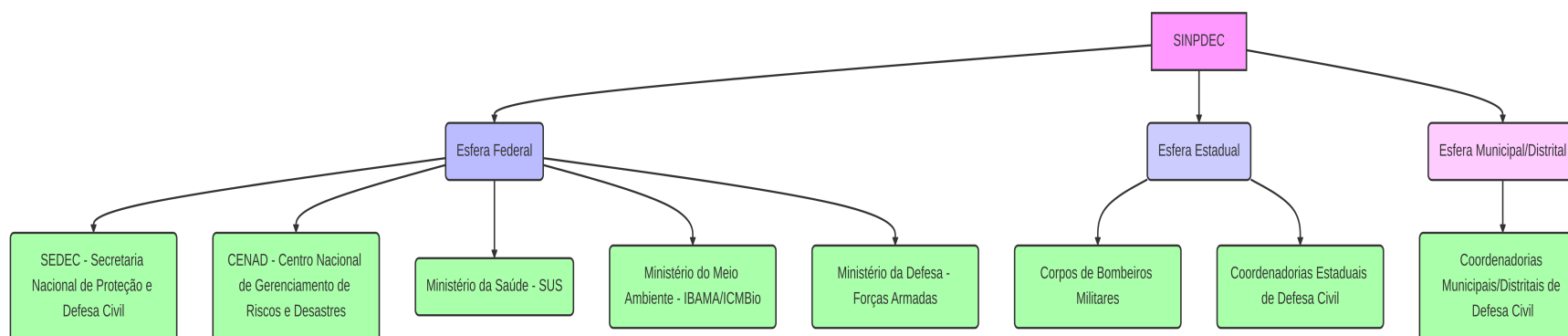
Apesar de estarem na linha de frente e serem os mais diretamente atingidos pelos efeitos dos desastres, os municípios enfrentam sérias limitações estruturais. Os municípios são os protagonistas no enfrentamento ao período chuvoso e no Sistema

Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Helger Marra Lopes et al., 2022). A Lei Federal nº 12.608/2012 atribui aos municípios a responsabilidade pela execução da PNPDEC em âmbito local e pela coordenação das ações do SINPDEC no âmbito local (BRASIL. Presidência da República., 2012). No entanto, a maioria dos municípios mineiros e a maioria dos coordenadores municipais de Defesa Civil (COMDEC) têm reduzida experiência na função devido à alta rotatividade decorrente do ciclo eleitoral municipal. Muitos municípios ainda carecem de recursos básicos como pessoal capacitado, veículos, sistemas de alerta e planos de contingência atualizados. Por exemplo, em Minas Gerais, um diagnóstico de 2025 revelou que a maioria dos coordenadores estava há menos de dois anos no cargo, 79% possuíam um PLANCON vigente, mas 31% estavam desatualizados, e muitos apresentavam fragilidade institucional. Os municípios enfrentam o desafio de cumprir suas atribuições devido à limitação de recursos humanos, técnicos e financeiros (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025). Essa fragilidade compromete não apenas a resposta imediata, mas também sobrecarrega os níveis estadual e federal, dificultando a construção de um sistema nacional verdadeiramente articulado. Quando a capacidade de resposta municipal é superada, o apoio é solicitado aos níveis estaduais e federais (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Oliveira, 2010).

É fundamental que essa estrutura funcione de forma integrada, com fluxos de informação claros e protocolos de acionamento bem definidos (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Oliveira, 2010). A articulação e a integração entre os entes federativos são uma diretriz central da PNPDEC. A falta de coordenação pode levar à duplicação de esforços, alocação ineficiente de recursos e, o mais grave, a falhas na assistência às populações afetadas. Questões relacionadas ao comando e controle das operações constituem-se num ponto altamente relevante, pois a falta de informações pode levar a um cenário fragmentado e deficiências na comunicação entre os envolvidos. O uso de um sistema de coordenação predefinido, como o Sistema de Comando em Operações (SCO), permite

uma articulação adequada das ações, otimizando resultados. A Figura 2 apresenta a estrutura do SINPDEC (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Oliveira, 2010).

Figura 2 – Estrutura do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC)



Fonte: Adaptado de (BRASIL. Presidência da República., 2012)

Para enfrentar os desafios decorrentes da fragmentação institucional na gestão de desastres, o Brasil tem adotado progressivamente o Sistema de Comando em Operações (SCO) — um modelo inspirado no Incident Command System (ICS) desenvolvido nos Estados Unidos. O SCO é uma estrutura organizacional temporária e adaptável, utilizada durante situações emergenciais, que estabelece divisões funcionais claras e uma cadeia de comando bem definida. Essa ferramenta permite a coordenação eficaz dos recursos e das ações de resposta, distribuindo responsabilidades entre cinco seções principais: Comando, Operações, Planejamento, Logística e Administração/Finanças (implícito na estrutura modular do SCO/ICS). Sua aplicação é flexível, podendo ser empregada tanto em eventos localizados quanto em emergências de grande magnitude (Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

A implementação do SCO vem sendo incentivada por instituições como a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), o Ministério da Saúde e diversas secretarias estaduais, especialmente após demonstrações bem-sucedidas de sua eficácia em crises reais. O SCO é o modelo padrão recomendado pela Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) para planejar, organizar, dirigir e controlar operações de resposta a desastres no Brasil. A adoção de um sistema de comando (único ou unificado) permite que pessoas de diferentes organizações se integrem e atuem sob comando, em vez de agirem independentemente. A clareza nos papéis e fluxos de trabalho permite respostas mais organizadas e eficientes em um cenário de alta complexidade (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Apesar dos avanços, ainda existem obstáculos significativos para a consolidação de uma coordenação interinstitucional robusta. Entre os principais desafios estão a falta de interoperabilidade entre sistemas de informação, a baixa institucionalização da defesa civil em grande parte dos municípios, a ausência de cultura de planejamento e treinamentos integrados e a descontinuidade administrativa, que dificulta a permanência de equipes técnicas capacitadas (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Gomes Ribeiro et al., 2023; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

A Lei nº 12.608/2012, por exemplo, prevê a criação do Sistema de Informações e Monitoramento de Desastres, mas a falta de regulamentação completa impede a maior integração entre bancos de dados de ocorrências relacionadas a desastres, o que é uma lacuna de atuação. Além disso, a alta rotatividade dos coordenadores municipais de Defesa Civil, ligada ao ciclo eleitoral, compromete a capacidade de gestão e exige que a Defesa Civil e os municípios priorizem servidores efetivos para um trabalho continuado. A atuação coordenada depende não apenas de normas e estruturas, mas também de relações de confiança, mecanismos cooperativos e canais permanentes de diálogo entre os diversos atores envolvidos (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

Além dos entes governamentais, a sociedade civil organizada tem desempenhado papel crescente nas respostas a desastres (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025). Universidades, meios de comunicação locais, ONGs e organizações internacionais como a Cruz Vermelha Brasileira e os Médicos Sem Fronteiras (não citados nas fontes, mas as fontes mencionam ONGs e organizações humanitárias) têm contribuído de maneira significativa, seja com infraestrutura, conhecimentos técnicos ou apoio logístico e humanitário (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Kobiyama et al., 2006; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014). A gestão do risco requer a participação ativa da comunidade e de entidades não governamentais. A colaboração com instituições de pesquisa é necessária para a implementação de medidas específicas de redução de risco e adaptação. A mídia, por sua vez, deve ser utilizada para divulgar informações que influenciem o comportamento de prevenção das pessoas (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Kobiyama et al., 2006; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Em suma, a eficácia da coordenação em contextos de desastre está diretamente ligada à capacidade de alinhar diferentes instituições em torno de objetivos comuns, com protocolos claros, integração federativa funcional e infraestrutura operacional em todos os níveis. O fortalecimento da governança colaborativa e da preparação institucional representa, portanto, um fator essencial para respostas rápidas, integradas e adaptadas às

realidades locais (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

### **2.3 Comunicação de Risco e Compartilhamento de Informações**

A comunicação de risco constitui um dos pilares fundamentais na gestão de desastres, pois influencia diretamente a capacidade da sociedade em responder a eventos adversos. Trata-se de um processo contínuo, que envolve o intercâmbio de informações entre autoridades governamentais, especialistas técnicos, veículos de imprensa, organizações da sociedade civil e, principalmente, a população que se encontra exposta. A forma como essa comunicação é conduzida pode afetar significativamente tanto o grau de exposição das pessoas quanto sua adesão às orientações de segurança, impactando o sucesso da resposta coletiva (Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Segundo definição da Organização Mundial da Saúde (OMS) (não citada diretamente nas fontes, mas o conceito é corroborado), a comunicação de risco compreende a transmissão de informações claras, oportunas e compreensíveis entre profissionais técnicos, gestores públicos e cidadãos potencialmente afetados por ameaças à saúde, segurança ou bem-estar. Essa comunicação deve ser entendida como um processo bidirecional e permanente, e não apenas como uma medida emergencial adotada no momento da crise (Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Entre os princípios essenciais da comunicação de risco, estabelecidos por entidades como a OMS (não citada), o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) (não citado) dos Estados Unidos e a UNDRR (Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres) (entidades citadas em), destacam-se (Agência Nacional de Mineração (ANM), 2020; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014):

- Transparência, com a divulgação honesta das informações, mesmo diante de incertezas; a comunicação deve ser feita de forma rápida e abertamente, para estabelecer a confiança.

- Empatia, ao reconhecer os sentimentos e receios da população (conceito implícito na necessidade de adaptar a mensagem à pluralidade de públicos e evitar pânico desnecessário).

- Estimulação à ação, fornecendo orientações práticas e objetivas (a mensagem é concebida como uma estratégia para informar as pessoas em emergências e influenciar o comportamento de prevenção).

- Construção de confiança, essencial para a credibilidade das instituições; o rigor do agente emissor da informação é crucial.

- Respeito às especificidades culturais e sociais, com adequação das mensagens aos diferentes públicos que têm níveis sociolinguísticos, econômicos ou instrucionais distintos.

No Brasil, a implementação efetiva desses princípios ainda enfrenta obstáculos importantes. Muitos municípios, especialmente os de pequeno porte ou situados em áreas remotas, não possuem estrutura para emitir alertas antecipados, tampouco contam com profissionais capacitados ou planos de comunicação formalizados. A baixa institucionalização da Defesa Civil na maioria dos municípios é um desafio recorrente. A carência de cobertura de internet, rádio ou telefonia móvel em determinadas regiões também limita a difusão eficiente de informações, o que compromete a capacidade de reação das comunidades diante de ameaças como enchentes ou deslizamentos (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Kobiyama et al., 2006; Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

O diagnóstico realizado em Minas Gerais revela a fragilidade institucional nos municípios, indicando a necessidade de criação e preparação de equipes técnicas com caráter permanente (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025). É dever da Defesa Civil manter a população informada sobre os protocolos de prevenção e alerta, mas a capacidade de emitir alertas em tempo hábil depende da preparação da comunidade e da existência de um centro para integração de estações telemétricas e sistemas de alerta

(Helger Marra Lopes et al., 2022; Kobiyama et al., 2006). Embora a mídia de massa não seja mais a principal fonte, o rádio é um meio de comunicação que se comunica com um público heterogêneo de forma simultânea e instantânea e é ideal para transmitir mensagens preventivas em linguagem coloquial (Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

A desarticulação entre os sistemas de monitoramento somada à ausência de integração com defesas civis locais, contribui para o envio de mensagens divergentes, incompletas ou atrasadas (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lídia et al., 2009).

O trabalho do CENAD é consolidar as informações sobre riscos no país, mas a falta de regulamentação da PNPDEC (Lei nº 12.608/2012) ocasiona a existência de lacunas de atuação, incluindo a falta de uma maior integração entre banco de dados de ocorrências relacionadas a desastres, culminando na fragmentação da informação (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016).

Muitas vezes, o alerta chega à população apenas quando o desastre já está em curso, inviabilizando a adoção de medidas preventivas em tempo hábil. Os desastres são súbitos e inesperados e o alerta é dado na fase de pré-impacto, visando reduzir o fator surpresa e otimizar a resposta. A ausência de um planejamento adequado e de informações qualificadas previamente pode prejudicar a cobertura de riscos e desastres (Kobiyama et al., 2006; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Além disso, a troca de informações entre os órgãos responsáveis por áreas distintas — como saúde, infraestrutura, segurança, assistência social e meio ambiente — nem sempre ocorre de forma sincronizada. O setor saúde, por exemplo, reconhece a necessidade de se articular com outros atores (como Defesa Civil e Assistência Social), definir responsabilidades e atuar conjuntamente (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011). Entretanto, a falta de plataformas tecnológicas que permitam a comunicação em tempo real e o compartilhamento de dados prejudica a tomada de decisões estratégicas. O SCO (Sistema de Comando em Operações) é o modelo padronizado que busca a coordenação eficaz e a integração das comunicações (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do

Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Tecnologias como a Internet das Coisas (IoT) são vistas como tendo potencial para interligar os atores envolvidos para planos de resgate mais eficazes. Iniciativas como o CINDEC (Centro de Inteligência em Defesa Civil) em Minas Gerais buscam consolidar dados operacionais e ferramentas de gestão de desastres em um ambiente unificado, o que é uma resposta direta à necessidade de interoperabilidade (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

A pandemia de COVID-19 no Brasil foi um caso emblemático de falha na comunicação de risco. A ausência de uma linha unificada entre os diferentes níveis de governo gerou desinformação, conflitos políticos e baixa adesão às medidas sanitárias. Em situações de crise, a falta de informações e a superficialidade na cobertura pela mídia podem resultar em informações equivocadas, conceitos imprecisos e comunicação difusa (SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

É muito comum identificar a presença de ruídos na comunicação em função do contexto. A ausência de um porta-voz oficial, por exemplo, pode tumultuar o processo de comunicação e causar desconfiança ou insegurança na população (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014). O planejamento, por sua vez, deve ser capaz de combater eventuais *fake news* (notícias falsas). O acesso à informação é uma medida simples que contribui de maneira significativa para a redução do estresse gerado na população (Helger Marra Lopes et al., 2022). A propagação de *fake news* e mensagens contraditórias contribuiu para o agravamento da crise e destacou a necessidade urgente de políticas públicas voltadas à gestão da chamada infodemia, caracterizada pela disseminação massiva de informações enganosas (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

Apesar dessas fragilidades, há experiências positivas a serem reconhecidas. Alguns estados brasileiros, como Santa Catarina (onde o sistema de alerta na bacia do Itajaí foi implementado e estudado) e Paraná (onde ocorreram desastres e que está entre os estados mais afetados), têm investido em sistemas automatizados de envio de alertas por SMS para áreas suscetíveis a desastres. A Defesa Civil utiliza tecnologias como o

Defesa Civil Alerta (DCA), que envia alerta de desastre baseado na localização do aparelho celular sem necessidade de cadastro prévio e sem custo para o usuário (Kobiyama et al., 2006; Lídia et al., 2009).

O uso de rádios comunitárias (mídia importante para a comunicação preventiva), grupos de WhatsApp (mídias sociais), carros de som e parcerias com lideranças locais (incluindo agentes comunitários de saúde - ACS) tem se mostrado eficaz em contextos onde o acesso à tecnologia é limitado. Nas comunidades menores, o uso de soluções criativas como o uso de sinos de igrejas, sistemas de alto falantes em paróquias e carros de som são citados como muito eficientes para a emissão e entendimento dos alertas (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Em situações como as inundações no Acre e no Rio Grande do Sul (exemplos de desastres onde se exige a atuação integrada), a mobilização conjunta de agentes públicos, voluntários (que podem atuar em salvamento, limpeza e organização de estoques) e imprensa local (que deve repassar orientações corretas e de interesse público) possibilitou o direcionamento de ajuda e a difusão de informações de forma mais ágil e eficaz. A administração de campanhas de doação, no entanto, é recomendado ser transferida para instituições não governamentais com experiência e capacidade logística (como a Cruz Vermelha Brasileira) (SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Importante destacar que a comunicação de risco deve ser entendida como uma atividade permanente. Ela é fundamental não apenas na resposta emergencial, mas também nas etapas de prevenção e preparação (Kobiyama et al., 2006; Monteiro; Antônio De Moura, 2020). O trabalho de comunicação realizado antes da ocorrência de um desastre é considerado estratégico, pois permite o repasse de informações com foco na minimização dos riscos. Ações como campanhas educativas, treinamentos comunitários (através de simulações), inclusão de temas de prevenção no currículo escolar e produção de materiais didáticos acessíveis fortalecem a cultura de autoproteção e aumentam a resiliência social frente a situações de risco (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Kobiyama et al., 2006; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

A comunicação na fase de prevenção visa o desenvolvimento de uma cultura de prevenção. Por sua vez, a resiliência é a capacidade de um sistema em resistir, absorver,

adaptar e se recuperar dos efeitos de um desastre e a comunicação contribui para que a percepção de novos riscos melhore nas comunidades, o que é essencial para aumentar a resiliência (Kobiyama et al., 2006; Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

Dessa forma, recomenda-se que estados e municípios desenvolvam Planos de Comunicação de Risco, integrados aos seus respectivos Planos de Contingência (SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014). O PLANCON (Plano de Contingência) deve ser formulado para minimizar os impactos dos desastres e deve ser revisado sempre que identificada a necessidade (Brasil. Ministério da Saúde, 2017). O planejamento de comunicação deve fazer parte das rotinas de prevenção a desastres e contribui para a criação de uma cultura de prevenção (Kobiyama et al., 2006). Esses planos devem incluir:

- Procedimentos claros para emissão de alertas; O sistema municipal de defesa civil deve estabelecer junto com a população as formas de monitoramento e os meios de comunicação dos alertas. A Defesa Civil Municipal tem a competência legal de manter a população informada sobre protocolos de prevenção e alerta. O COE Saúde deve estabelecer fluxogramas de informações à imprensa e à população e estratégias de comunicação de risco (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Presidência da República., 2012; Kobiyama et al., 2006).

- Identificação de canais de comunicação mais adequados para cada público-alvo; O planejamento de comunicação exige a identificação de quem são as pessoas que necessitam ser informadas prioritariamente e que as mensagens sejam adaptadas à pluralidade de conhecimentos ou de acesso às informações. Canais devem ser definidos para diagnosticar a situação da área e escolher os meios de comunicação mais eficazes para a situação (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

- Mensagens padrão para diferentes tipos de evento adverso; As mensagens devem ser claras e a compreensão deve ser satisfatória. Devem ser definidas mensagens pré-gravadas para o acionamento de sirenes em emergências de barragens. A comunicação deve ser concebida como uma estratégia para informar as pessoas em emergências e deve ser específica para o tipo de ameaça (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; Gerdau Açominas S.A., 2022; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

- Capacitação contínua das equipes envolvidas; O planejamento prévio e o treinamento continuado são fundamentais ao SCO. O Plano de Contingência exige treinamento prévio através de simulações para funcionar corretamente. O COE Saúde deve promover capacitações, treinamentos e simulados para a atuação do setor Saúde em inundações (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Oliveira, 2010).

- Avaliação da efetividade das mensagens após a ocorrência dos eventos. As atividades da comunicação social pós-desastre devem ser avaliadas e os erros corrigidos. É preciso avaliar as informações divulgadas, conforme a reação da população, e verificar se a mensagem foi corretamente compreendida, permitindo a retroalimentação (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Por fim, vale reforçar que a comunicação de risco é um direito dos cidadãos e uma obrigação dos entes públicos (Monteiro; Antônio De Moura, 2020). Os Municípios têm a competência de manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais (BRASIL. Presidência da República., 2012). Deve estar embasada em evidências científicas, respeitar as diversidades socioculturais (prevendo as diferenças reais entre públicos) e ser conduzida com responsabilidade ética e sensibilidade social. Sua consolidação exige investimentos estruturais, qualificação técnica (através de capacitação contínua) e o fortalecimento de políticas públicas voltadas à proteção da vida e da dignidade humana. O fortalecimento da governança colaborativa contribui diretamente para a implementação de ações de gerenciamento do risco a desastres (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Kobiyama et al., 2006; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

## **2.4 Tecnologias da Informação e Sistemas C3I**

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem redefinido de forma substancial a maneira como os desastres são antecipados, monitorados, enfrentados e superados. Essas ferramentas, quando devidamente integradas aos sistemas de gestão, ampliam significativamente a capacidade de atuação das instituições envolvidas, tanto na fase preventiva quanto nas etapas de resposta e recuperação. Quanto

melhores forem os recursos tecnológicos utilizados, tanto melhores serão as condições de gerenciamento, comunicação e prevenção de desastres (Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

Diversas soluções tecnológicas têm sido empregadas na gestão de riscos e desastres. Entre elas, destacam-se (Monteiro; Antônio De Moura, 2020):

- Equipamentos de sensoriamento remoto, como satélites e drones, utilizados para mapear áreas vulneráveis; O sensoriamento remoto, juntamente com Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e GPS, tornaram o mapeamento de áreas de risco cada vez mais popular. O monitoramento por satélite é uma das tecnologias utilizadas para fornecer dados de precipitação em tempo real (Kobiyama et al., 2006). Além disso, satélites e outros sensores (como radares meteorológicos e equipamentos meteorológicos) são citados como fontes de dados para o sistema. Para fins militares (e o SCO tem origem militar), os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), que podem ser equipados com sensores, permitem a obtenção de dados em locais onde o risco seria inaceitável ou de difícil acesso (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008).

- Plataformas computacionais voltadas à modelagem de fenômenos climáticos e hidrológicos, com foco na previsão de eventos extremos; O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) tem a missão de desenvolver e disseminar conhecimento científico e tecnológico, além de realizar o monitoramento contínuo e a emissão de alertas. O CEMADEN desenvolve modelos numéricos para previsão de chuvas em curtíssimo prazo, modelos geotécnicos de escorregamentos de encostas e modelos hidrológicos de previsão de enchentes e inundação (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025). O GeoRisk é uma plataforma utilizada para previsão e monitoramento de deslizamentos de terra com antecedência de até 72 horas, a partir da análise integrada de dados meteorológicos e geológicos. A modelagem e simulação são componentes essenciais para o sistema de alerta (Kobiyama et al., 2006).

- Aplicativos que alertam a população em tempo real, conectados a bases de dados meteorológicos e sistemas de geolocalização; O monitoramento em tempo real é

cada vez mais importante para o sistema de alerta (Kobiyama et al., 2006). O sistema Defesa Civil Alerta (DCA) consiste em tecnologia de envio de alerta de desastre baseada na localização do aparelho celular, sem necessidade de cadastro prévio e sem custo para o usuário. A Interface de Divulgação de Alertas Públicos (IDAP) é uma plataforma digital que viabiliza a comunicação oficial e tempestiva de alertas de riscos à população brasileira (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025). A Internet das Coisas (IoT) pode ser utilizada para interligar os atores envolvidos em um evento de desastre, fazendo com que funcionem como uma entidade única e permitindo planos de resgate mais eficazes. Aplicativos para dispositivos móveis, juntamente com smartphones e câmeras, tornaram o monitoramento de áreas afetadas e os sistemas de vigilância mais efetivos (Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

- Redes de comunicação por rádio e sistemas redundantes para troca de dados, especialmente úteis em regiões com infraestrutura precária ou danificada; O rádio é um meio de comunicação que pode ser utilizado para a transmissão de alertas (SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014). Nas operações militares, os enlaces de comunicações são estabelecidos, normalmente, nas faixas de frequência HF, VHF e UHF, e a utilização de comunicações por satélite aumenta a segurança e a confiabilidade na manutenção das comunicações em qualquer Área de Operações. A utilização de computadores informatizados, ligados por redes de dados locais e conectados por rádio (usando meios digitais para a comunicação de dados), é capaz de otimizar o ciclo de tomada de decisão. Em operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) (situações críticas), é previsto o uso das comunicações civis locais como forma de redundância. A integração da informática e das comunicações é chamada de telemática (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008).

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem redefinido de forma substancial a maneira como os desastres são antecipados, monitorados, enfrentados e superados. Essas ferramentas, quando devidamente integradas aos sistemas de gestão, ampliam significativamente a capacidade de atuação das instituições envolvidas, tanto na fase preventiva quanto nas etapas de resposta e recuperação (Monteiro; Antônio De Moura, 2020). No Brasil, instituições como o Instituto Nacional

de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) são referência na geração de dados técnicos e alertas em tempo real. O CEMADEN, por exemplo, opera uma extensa rede de sensores — pluviométricos, sísmicos (rede sísmica é mencionada), hidrológicos e meteorológicos — espalhados por todo o país, permitindo o acompanhamento contínuo de variáveis críticas como volume de chuvas, movimentações do solo e elevação de níveis de rios. A missão fundamental do CEMADEN, instituído em 2011, é justamente monitorar e emitir alertas precoces da provável ocorrência de desastres naturais para os órgãos de Defesa Civil (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

Complementarmente às TICs, o modelo de gestão conhecido como C3I — sigla para Comando, Controle, Comunicação e Inteligência (ou Informação) — tem ganhado espaço no enfrentamento de desastres. Originalmente desenvolvido no ambiente militar, onde o avanço tecnológico mudou a forma de se aplicar os Princípios de Guerra e onde o Conhecimento é o elemento básico que dirige os esforços em todos os níveis decisórios, o C3I propõe uma estrutura integrada de comando baseada no uso estratégico de dados em tempo real, com clareza nas funções, papéis bem definidos e processos decisórios descentralizados, mas interligados (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008). O Sistema de Comando em Operações (SCO), adotado como modelo padronizado pela Defesa Civil Nacional, representa esta ferramenta gerencial, fornecendo um meio de articular os esforços de múltiplas agências para estabilizar uma situação crítica e proteger vidas, propriedades e o meio ambiente (Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Um exemplo claro da aplicação do modelo C3I são os Centros Integrados de Comando e Controle (CICC) (exemplificados pelo conceito do Posto de Comando ou Centro de Operações no SCO e nos Planos), que promovem respostas mais ágeis e eficazes em contextos críticos. O SCO permite que seus usuários adotem uma estrutura organizacional integrada para enfrentar as demandas e complexidades de uma situação crítica. Nesses espaços, diferentes órgãos e serviços — como Defesa Civil, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, SAMU (atendimento pré-hospitalar, mencionado como ação de socorro), concessionárias de energia (a CELESC, por exemplo, elabora planos de

contingência) e transporte — operam de forma coordenada, buscando a melhoria da articulação do comando e evitando a duplicação de esforços (Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

A experiência do Espírito Santo, durante os eventos de chuvas intensas (que têm Planos de Contingência específicos), também ilustra os benefícios da aplicação integrada de tecnologia: drones com câmeras térmicas (os VANTs, que podem ser equipados com sensores, obtêm dados em locais de difícil acesso, e o sensoriamento remoto é usado no mapeamento) foram utilizados na busca por desaparecidos (busca e salvamento é ação de resposta), enquanto informações do CEMADEN foram cruzadas com dados sobre abrigos disponíveis (identificar e cadastrar abrigos é uma ação de preparação) e rotas de evacuação (o PLANCON prevê planejamento de proteção de populações contra riscos) (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lídia et al., 2009).

Em Santa Catarina (Estado com vasta experiência na gestão de desastres), a digitalização dos cadastros de famílias em áreas de risco possibilitou uma alocação mais eficiente de recursos e atendimentos emergenciais. O Estado de Santa Catarina investiu em programas de prevenção e no Programa de Capacitação, Treinamento e Informatização das Comissões Municipais de Defesa Cívica (COMDECs). A digitalização e a gestão integrada de recursos e informações são princípios chave do SCO, que visa o uso eficiente e eficaz dos recursos e o gerenciamento integrado de informações e inteligência (Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010).

Apesar dessas experiências promissoras (uso de TICs e SCO), persistem desafios para a plena implementação de sistemas C3I (originalmente desenvolvidos no ambiente militar, exigindo coordenação e controle e fluxo de conhecimentos confiáveis, oportunos e precisos) no país. Tais desafios impactam negativamente a administração das operações, que são, por natureza, dinâmicas, complexas e confusas. Entre os principais obstáculos, estão:

- A dificuldade de compatibilizar sistemas e bancos de dados entre diferentes órgãos e níveis de governo; um aspecto a ser ressaltado é a maior integração de sistemas

de banco de dados de riscos e desastres, pois vários órgãos nas esferas municipal, estadual e federal possuem sistemas de cadastro de ocorrências, mas não há uma integração destes sistemas e uma ampla disponibilização dos dados gerados pelos mesmos. A Lei nº 12.608/2012 prevê a criação de um Sistema de Informações e Monitoramento de Desastres, que atuará por meio de uma base de dados compartilhada entre os integrantes do SINPDEC, mas a não regulamentação integral da PNPDEC ocasiona lacunas de atuação, incluindo esta falta de integração. A desarticulação e as dificuldades de integração e padronização nas comunicações são problemas que surgem em situações críticas (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Oliveira, 2010).

- A desigualdade no acesso a infraestrutura tecnológica, especialmente nos pequenos municípios, muitos dos quais não possuem sequer uma sala de monitoramento equipada; A grande disparidade entre a estrutura dos órgãos que atuam nas diferentes esferas de governo é reconhecida. O diagnóstico em Minas Gerais revelou a carência de infraestrutura técnica nos municípios. Apenas 12% dos municípios analisados em Minas Gerais possuem Centro de Operações/Inteligência. Enquanto as cidades mais populosas têm mais possibilidades tecnológicas, as cidades menores, pela escassez financeira, não têm tanto acesso às caras tecnologias (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

- A escassez de profissionais capacitados nas áreas de georreferenciamento, análise de dados, segurança digital e gestão da informação. A profissionalização e a qualificação, em caráter permanente, dos agentes de proteção e defesa é uma diretriz da PNPDEC (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016). No entanto, persiste a necessidade de melhoria na implementação de estratégia de capacitação e a criação e preparação de equipes técnicas municipais com formação adequada (Lídia et al., 2009). O diagnóstico revelou baixa qualificação técnica em áreas específicas nos municípios mineiros, com presença de geólogos em apenas 5% e meteorologistas em 2%. A alta rotatividade dos coordenadores municipais também compromete a continuidade das ações (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025). A Atenção Básica de Saúde deve

promover o intercâmbio de experiências e estímulo ao desenvolvimento para buscar o aperfeiçoamento e a disseminação de tecnologias e de conhecimentos para as equipes (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

#### Segurança Cibernética e Integridade do Sistema

A segurança cibernética é outro aspecto crucial. A integridade dos sistemas depende de mecanismos de proteção robustos, como backups automáticos, criptografia de dados sensíveis e planos de contingência contra falhas ou ataques, uma vez que a perda de dados pode comprometer toda a operação de resposta.

- Necessidade de Segurança dos Sistemas: Os Sistemas de Comando e Controle (SisC<sup>2</sup>) devem prover a segurança necessária para garantir que o que for transmitido chegue ao conhecimento somente das pessoas autorizadas. Isto é alcançado por meio do emprego de medidas de proteção em todos os níveis, de sistemas de criptografia, técnicas de segurança na transmissão e através do adestramento em procedimentos de segurança (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008).

- Vulnerabilidade e Proteção de Dados: Instalações de C<sup>2</sup> tornam-se cada vez mais vulneráveis, não só fisicamente, mas também passíveis de sofrerem interferências, monitoração e penetrações. A segurança digital visa a impedir ou dificultar a obtenção de conhecimento através de ataques de hackers ou vírus de computador. A segurança também é conseguida por meio do estabelecimento de redundâncias, incluindo a redundância dos bancos de dados (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008).

- Continuidade e Backups: Os SisC<sup>2</sup> devem garantir a continuidade do funcionamento, evitando interrupções nas ligações. A segurança física e a segurança digital visam proteger os conhecimentos armazenados e garantir o funcionamento contínuo das instalações de C<sup>2</sup>. Para a rede de serviços de hemoterapia do SUS, é prevista a necessidade de um Guia de Gerenciamento de Crise para sistema de informática e registros críticos (incluindo procedimentos alternativos para estes registros – plano de contingência). Além disso, a Seção de Logística no SCO é responsável por garantir equipamentos de comunicação e geradores de energia (que dão suporte à infraestrutura) (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

Além disso, um desafio recorrente é a sustentabilidade dos investimentos tecnológicos. Muitos projetos são implementados com recursos temporários, geralmente vinculados a convênios ou editais, sem garantia de continuidade, manutenção ou atualização (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Helger Marra Lopes et al., 2022). Esse cenário favorece a obsolescência de equipamentos e a perda de dados, comprometendo o legado institucional (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; Oliveira, 2010).

Nesse sentido, especialistas e organismos internacionais recomendam que os sistemas baseados em C3I não sejam tratados como iniciativas isoladas, mas como parte estrutural das políticas públicas de gestão de riscos. Isso implica integrá-los aos processos de planejamento urbano, vigilância em saúde, assistência social e logística de mobilidade urbana, promovendo uma abordagem abrangente e sistêmica (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Helger Marra Lopes et al., 2022).

Paralelamente, é fundamental fortalecer a capacitação de equipes técnicas, estimular parcerias com universidades, centros de pesquisa e startups (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Kobiyama et al., 2006), e fomentar uma cultura de tomada de decisão baseada em dados. Para municípios com menos recursos, consórcios regionais e redes intermunicipais podem ser uma alternativa eficaz para compartilhar tecnologias e conhecimentos (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

Em conclusão, tanto as TICs quanto os sistemas C3I representam um avanço essencial para a modernização da gestão de desastres (BRASIL. Marinha do Brasil.

Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; Monteiro; Antônio De Moura, 2020). Quando aplicadas com planejamento, integração e continuidade, essas ferramentas ampliam a capacidade de resposta, promovem maior eficiência no uso de recursos públicos e contribuem para a construção de comunidades mais resilientes diante de eventos adversos (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Gomes Ribeiro et al., 2023; Oliveira, 2010).

### 3. ANÁLISE DOCUMENTAL

#### 3.1 Protocolos Nacionais e Estaduais

A consolidação de políticas públicas voltadas à gestão de desastres no Brasil tem resultado, ao longo dos anos, na formulação de importantes marcos normativos. Esse avanço se traduz em manuais, protocolos e diretrizes operacionais produzidos nos âmbitos federal, estadual e municipal, com o intuito de padronizar procedimentos, promover a articulação entre instituições e estabelecer metodologias para ações coordenadas em situações de emergência (BRASIL. Presidência da República., 2012; Gomes Ribeiro et al., 2023; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Oliveira, 2010).

No contexto federal, destaca-se o Manual de Gerenciamento de Desastres, publicado em 2009 pela então Secretaria Nacional de Defesa Civil (atualmente SEDEC). O documento estrutura a gestão de desastres em quatro fases principais — prevenção, preparação, resposta e recuperação — e apresenta terminologias uniformizadas, critérios para a classificação de eventos adversos e instruções para o uso de instrumentos essenciais, como o Formulário de Avaliação de Danos (FAD), o Formulário de Reconhecimento Federal (FRF) e os Planos de Contingência (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Gomes Ribeiro et al., 2023; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Oliveira, 2010).

Além de descrever a articulação entre os entes federativos no âmbito do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), o manual enfatiza a integração setorial com instituições como o Sistema Único de Saúde (SUS), o Ministério do Meio Ambiente e as Forças Armadas, sobretudo em situações de grande complexidade (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

No nível estadual, observa-se um alinhamento com o modelo federal, embora com adaptações às especificidades locais. Um exemplo representativo é o Protocolo de Atuação em Desastres Naturais do Estado de Minas Gerais, publicado em 2022. O documento estabelece funções claras para os órgãos estaduais e municipais, adota o Sistema de Comando em Operações (SCO) como estrutura de gestão e define

responsabilidades nos eixos de comando, logística, operações, planejamento e administração financeira (Gomes Ribeiro et al., 2023; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Oliveira, 2010).

Esse protocolo mineiro também apresenta uma estratificação dos níveis de emergência, baseada na gravidade do evento e na capacidade de resposta do município afetado. Tal classificação permite a ativação progressiva dos recursos estaduais e, em situações críticas, a solicitação formal de apoio federal. A previsão da instalação de Centros de Operações de Emergência (COE) e a nomeação de porta-vozes oficiais para comunicação com a população são medidas que reforçam a governança e a credibilidade institucional (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Gerdau Açominas S.A., 2022; Gomes Ribeiro et al., 2023; Helger Marra Lopes et al., 2022).

No campo da saúde, merece destaque o Guia de Preparação e Resposta a Desastres: Inundações e Alagamentos, publicado pelo Ministério da Saúde em 2021. Embora direcionado principalmente ao setor sanitário, o guia propõe um enfoque integrado, abarcando ações de vigilância epidemiológica, educação em saúde, gestão de abrigos, saneamento emergencial e monitoramento de riscos hidrológicos. A colaboração entre os serviços de saúde e as defesas civis é estimulada em todas as fases do ciclo de gestão, com destaque para o uso de mapas de risco, registros de famílias vulneráveis e critérios técnicos para evacuação (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Gomes Ribeiro et al., 2023).

Contudo, a implementação efetiva desses instrumentos ainda apresenta disparidades importantes no território nacional. Diversos municípios carecem de planos de contingência atualizados, não aplicam o modelo SCO e enfrentam limitações quanto a equipes técnicas, recursos materiais e infraestrutura. Dados do IBGE (2020) revelam que quase 60% dos municípios brasileiros não possuem plano de contingência formalizado, o que compromete tanto a resposta imediata quanto a integração com os demais níveis de governo (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Gomes Ribeiro et al., 2023; Helger Marra Lopes et al., 2022; Kobiyama et al., 2006; Oliveira, 2010).

Adicionalmente, verifica-se uma defasagem entre as diretrizes estabelecidas nos protocolos e a capacidade prática de execução nos territórios. Em muitos casos, os documentos são tecnicamente consistentes, mas desconsideram as restrições locais, como falta de servidores capacitados, dificuldades orçamentárias ou limitações de logística. A ausência de mecanismos de acompanhamento, financiamento contínuo e assessoramento técnico sistemático dificulta a transposição das normas para a realidade operacional (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010).

Portanto, embora os protocolos nacionais e estaduais representem avanços significativos no campo normativo da gestão de desastres, sua efetiva operacionalização demanda investimentos estruturais. Isso inclui o fortalecimento das capacidades locais, o incentivo à capacitação técnica, o suporte financeiro regular e a construção de uma cultura de prevenção e resposta integrada, que vá além da formalização documental (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010).

### **3.2 Diretrizes do SUS e da Defesa Civil**

A articulação entre os setores da saúde pública e da proteção e defesa civil representa uma dimensão estratégica essencial na gestão de desastres no Brasil. Os efeitos desses eventos sobre a saúde da população podem ser imediatos — como ferimentos, óbitos e traumas — ou manifestar-se de forma prolongada, por meio de surtos de doenças, exposição a contaminantes, impactos psicológicos e agravamento de condições crônicas. A complexa relação entre os desastres e a saúde depende das vulnerabilidades locais, inclusive as condições sanitárias (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

Assim, a resposta eficaz exige integração entre ações assistenciais, vigilância epidemiológica, monitoramento ambiental e coordenação operacional entre os diversos níveis de governo (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei nº 12.608/2012, determina que a atuação em desastres deve seguir os princípios da intersetorialidade, descentralização e prevenção. A PNPDEC prevê expressamente que a política de Defesa Civil deve integrar-se às políticas de saúde e demais políticas setoriais (BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

Paralelamente, o Sistema Único de Saúde (SUS), conforme previsto na Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela Lei nº 8.080/1990, estabelece como dever do Estado garantir o direito à saúde em qualquer circunstância, inclusive em situações emergenciais e de calamidade pública. Compete ao setor saúde, no âmbito municipal, planejar, organizar, controlar e avaliar as ações e os serviços de saúde (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Helger Marra Lopes et al., 2022).

Com esse enfoque, o Ministério da Saúde desenvolveu o Guia de Preparação e Resposta a Desastres: Inundações e Alagamentos (referido como sendo de 2011 e 2017 nas fontes), um dos principais referenciais para a atuação do setor saúde em desastres hidrometeorológicos. O documento visa orientar gestores e técnicos das secretarias municipais de saúde na gestão do risco de desastre, em especial a preparação e o manejo da resposta a desastres associados a inundações, por serem os fenômenos naturais mais recorrentes no País (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022).

O guia, que enfatiza a necessidade de articulação com outros atores (defesa civil, assistência social, ambiental, etc.), uma vez que muitas atividades não são de competência exclusiva do SUS, organiza as ações por eixos estratégicos, como (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011):

- Vigilância epidemiológica e ambiental;
- Atendimento emergencial e assistência à saúde;
- Comunicação de risco e educação em saúde pública;

- Gestão de abrigos e suporte humanitário; e
- Análise territorial de riscos e vulnerabilidades.

Além das orientações operacionais, o guia recomenda que cada município e estado desenvolva um Plano de Contingência em Saúde Pública, articulado com os respectivos planos de defesa civil. Esses planos devem prever protocolos de evacuação hospitalar, distribuição de medicamentos e insumos, ativação de estoques estratégicos (como vacinas, água potável e EPIs) e definição de fluxos de comunicação entre hospitais, unidades de saúde, centrais de regulação e centros de comando (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

O SUS também estruturou mecanismos específicos para situações de emergência em saúde, entre os quais se destacam (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011):

- Os Centros de Operações de Emergência em Saúde (COE-Saúde), ativados durante crises de grande impacto para garantir coordenação interinstitucional;
- O Plano de Resposta da Saúde à Emergência em Saúde Pública, formalizado pela Portaria nº 1.073/2020; e
- As Equipes de Resposta Rápida (ERR), compostas por profissionais treinados para atuar em campo, com ações voltadas ao diagnóstico, contenção de surtos e vigilância epidemiológica.

Casos recentes demonstram a importância dessa integração. Durante as inundações em Pernambuco e Alagoas (2022), por exemplo, a criação de salas de situação conjuntas — envolvendo Defesa Civil, Secretaria de Saúde e assistência social — permitiu uma resposta articulada, com ações de vacinação, controle de surtos de doenças de veiculação hídrica, atendimento psicológico e rápida mobilização de recursos e abrigos (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022).

A vigilância em saúde pós-desastre é outra função essencial do SUS, sobretudo no controle de doenças como leptospirose, hepatite A, dengue e diarreias infecciosas. A

atuação conjunta com os setores de saneamento, abastecimento de água, limpeza urbana e resíduos sólidos é determinante para evitar o agravamento das condições sanitárias em áreas afetadas (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

Apesar dos avanços, a integração entre os sistemas de saúde e defesa civil ainda encontra obstáculos frequentes. Em muitos municípios, faltam canais institucionais permanentes de comunicação entre secretarias de saúde e coordenações de defesa civil. A alta rotatividade de gestores, a ausência de treinamento específico e a escassez de protocolos intersetoriais dificultam a construção de uma resposta integrada. Além disso, a comunicação com outras áreas, como segurança pública, educação e mobilidade urbana, ainda é limitada (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016).

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de institucionalizar essa articulação por meio de dispositivos legais e mecanismos operacionais. A obrigatoriedade da inclusão de planos de saúde nos planos de contingência de defesa civil, a criação de comitês intersetoriais permanentes e o investimento em capacitação técnica são medidas que podem fortalecer essa integração (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

É importante ressaltar que essa cooperação não deve se restringir ao momento da emergência. A preparação e a resiliência comunitária dependem do mapeamento prévio de grupos vulneráveis, da qualificação dos profissionais da atenção primária, da promoção da educação em saúde e do monitoramento constante de indicadores relacionados à exposição a riscos (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Kobiyama et al., 2006; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Oliveira, 2010).

Em resumo, a articulação entre o SUS e a defesa civil é indispensável para uma resposta eficaz e humanizada a desastres, sendo também fundamental na prevenção e na construção de um sistema público de saúde e proteção mais resiliente e preparado para enfrentar os desafios do futuro (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Oliveira, 2010).

### 3.3 Interoperabilidade e Desafios

Apesar dos avanços normativos e da existência de protocolos operacionais consolidados, a gestão de desastres no Brasil ainda enfrenta sérios obstáculos relacionados à interoperabilidade entre instituições, sistemas e esferas governamentais. Nesse contexto, o termo “interoperabilidade” diz respeito à capacidade de diferentes organizações e tecnologias atuarem de forma coordenada, permitindo o compartilhamento dinâmico de informações e a tomada conjunta de decisões em tempo real (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Oliveira, 2010).

Um dos maiores problemas identificados é a fragmentação dos sistemas de informação e comunicação, tanto entre setores distintos — como saúde, meio ambiente, segurança pública e defesa civil — quanto entre os níveis federativo, estadual e municipal. É comum que diferentes plataformas digitais, cadastros, bancos de dados e protocolos operem de maneira autônoma, sem conexão entre si. Como consequência, ocorrem dificuldades operacionais, tais como (BRASIL. Ministério da Ciência; Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN., 2024; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lídia et al., 2009):

- A ausência de fluxo contínuo de informações entre centros de controle e monitoramento;
- A falta de dados unificados sobre desabrigados, vítimas fatais, recursos mobilizados e áreas afetadas; e
- A descoordenação entre ações de logística, assistência social, saúde e segurança pública.

Essa ausência de uma linguagem comum entre sistemas se torna especialmente grave durante emergências, quando a rapidez e a precisão das informações são decisivas.

A inexistência de um referencial integrado pode gerar duplicidade de esforços, uso inadequado de recursos e confusão na comunicação com a população (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Outro desafio estrutural reside na precariedade tecnológica de muitos municípios brasileiros, que frequentemente operam sem conexão estável com a internet, sem softwares especializados ou equipamentos básicos como rádios, tablets ou servidores. Essa limitação impede sua integração a estruturas como os Centros Integrados de Comando e Controle (CICC) e os Centros de Operações de Emergência (COE), restringindo sua autonomia para coordenar a própria resposta às crises (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Além disso, o país ainda carece de uma política nacional específica de interoperabilidade para desastres. Embora existam ferramentas como o Formulário de Avaliação de Danos (FAD) (referente ao conceito de avaliação de danos, como o FIDE e o ADAN-SUS) e o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), operado pela SEDEC, essas soluções não são adotadas de forma obrigatória e universal (a obrigatoriedade da universalidade do S2ID é um objetivo do SINPDEC) (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

Mesmo o S2ID, quando utilizado, enfrenta limitações, como baixa adesão, falhas na atualização de dados e dificuldades de integração com plataformas de outros setores, como saúde e assistência social. A necessidade de uma maior integração dos sistemas de banco de dados de riscos e desastres nas diferentes esferas de governo é destacada como uma lacuna a ser preenchida (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Helger Marra Lopes et al., 2022).

Outro ponto crítico é a carência de formação técnica entre os profissionais que atuam diretamente nas emergências. Agentes de campo — como bombeiros, equipes de saúde, servidores da assistência social e membros da defesa civil — muitas vezes não

possuem capacitação adequada em geotecnologia, análise de dados ou comunicação de risco. Isso prejudica a coleta, a interpretação e a disseminação de informações confiáveis e úteis para a gestão da crise (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Oliveira, 2010).

A governança da informação também representa um gargalo relevante. Falta, em muitos contextos, uma liderança institucional claramente definida que centralize, valide e distribua as informações durante as emergências. Em meio à sobreposição de competências, surgem conflitos institucionais, divulgação de dados contraditórios e, em última instância, desconfiança da sociedade em relação à gestão da crise (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

A instabilidade política e administrativa agrava ainda mais esse cenário. Alterações frequentes nas gestões locais, especialmente em anos eleitorais, costumam interromper projetos de integração tecnológica, descontinuar plataformas ou desmobilizar equipes técnicas, minando os avanços obtidos em ciclos anteriores (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lídia et al., 2009).

Diante desse panorama, algumas medidas são essenciais para promover uma gestão de desastres mais eficiente e integrada:

- Instituir um marco legal específico que regulamente a interoperabilidade de sistemas em situações de emergência, com obrigações claras para os entes federativos e os setores envolvidos (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Monteiro; Antônio De Moura, 2020);
- Tornar obrigatório o uso de plataformas nacionais interoperáveis, como o S2ID, promovendo seu aperfeiçoamento e integração com sistemas estaduais e municipais (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Gomes Ribeiro et al., 2023; Governo do Estado de Minas

- Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025);
- Ampliar os investimentos em infraestrutura tecnológica para os municípios mais vulneráveis, especialmente em conectividade, equipamentos e suporte técnico (Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014);
  - Inserir módulos sobre interoperabilidade, sistemas de informação e uso de dados nos cursos e treinamentos voltados aos profissionais da saúde, defesa civil, segurança pública e assistência social (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Gomes Ribeiro et al., 2023; Oliveira, 2010); e
  - Criar e manter salas de situação permanentes e intersetoriais, compostas por equipes multidisciplinares e protocolos operacionais padronizados (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

Em síntese, superar os entraves à interoperabilidade é uma condição indispensável para consolidar uma gestão de desastres verdadeiramente articulada, eficaz e sensível às necessidades da população. A tecnologia, por si só, não representa garantia de eficácia. É a integração funcional entre sistemas, pessoas e instituições que assegura respostas rápidas, evita perdas desnecessárias e contribui para a resiliência das comunidades atingidas (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; Lídia et al., 2009; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Oliveira, 2010).

## **4. ESTUDO DE CASO**

### **4.1 Inundações no Rio Grande do Sul (2024)**

No primeiro semestre de 2024, o estado do Rio Grande do Sul enfrentou uma das mais severas emergências climáticas de sua história recente. Chuvas intensas e prolongadas provocaram transbordamentos de diversos rios, ocasionando inundações que afetaram mais de 2,3 milhões de pessoas em aproximadamente 400 municípios. Esse desastre expôs de forma contundente a combinação entre eventos naturais extremos, fragilidades socioestruturais históricas e limitações na articulação entre instituições públicas e na comunicação preventiva com a população (BRASIL. Ministério da Ciência, 2024; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016).

De acordo com o CEMADEN e a Defesa Civil estadual, em algumas áreas os volumes de precipitação superaram a média histórica mensal em apenas 72 horas. As bacias dos rios Taquari, Jacuí e Caí foram particularmente atingidas, provocando a inundação de cidades inteiras, o colapso de estradas e pontes, além do comprometimento de redes de abastecimento, energia e unidades de saúde. Na capital, Porto Alegre, o Lago Guaíba alcançou a maior marca em mais de oito décadas (BRASIL. Ministério da Ciência, 2024).

Diante da gravidade da situação, o governo estadual decretou estado de calamidade pública, medida que permitiu a liberação de recursos emergenciais e a integração de esforços federais, como a atuação das Forças Armadas, da Defesa Civil Nacional, da Polícia Rodoviária Federal, do Ministério da Saúde e de centenas de voluntários mobilizados por organizações da sociedade civil (BRASIL. Ministério da Ciência, 2024; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Oliveira, 2010).

#### **Coordenação Interinstitucional**

A resposta institucional evidenciou tanto progressos quanto deficiências na coordenação entre os entes envolvidos. A existência de planos estaduais de contingência e a rápida ativação do Centro Integrado de Comando e Controle Regional (CICCR) permitiram a organização de ações como resgate de pessoas, abertura de abrigos e distribuição de suprimentos. O emprego do Sistema de Comando em Operações (SCO) foi fundamental para estruturar a atuação de diversos órgãos, assegurando a definição clara de funções e fluxos operacionais (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de

Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Contudo, os desequilíbrios regionais tornaram-se evidentes. Diversos municípios afetados não possuíam planos de contingência atualizados, nem estruturas de defesa civil com pessoal capacitado. Em muitos casos, as respostas iniciais partiram da ação espontânea de moradores, igrejas, rádios locais e coletivos civis. A ausência de padronização nos procedimentos entre os municípios prejudicou a consolidação de dados e dificultou a gestão integrada de recursos (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

### **Comunicação de Risco**

A comunicação de risco revelou-se um ponto vulnerável. Em diversas localidades, alertas não foram emitidos com a antecedência necessária, ou não foram recebidos devido à falha das sirenes, interrupção dos canais oficiais ou falhas de energia elétrica. Em áreas rurais e periféricas, a falta de conectividade dificultou ainda mais a disseminação das informações preventivas (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022).

Apesar das dificuldades, rádios comunitárias e redes sociais exerceram um papel importante na mobilização de recursos e na disseminação de informações práticas, como rotas de evacuação e pontos de apoio. No entanto, a carência de uma estratégia nacional integrada de comunicação emergencial, com linguagem acessível e controle de desinformações, permitiu a proliferação de boatos e informações falsas, agravando o cenário de incerteza (Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Veículos tradicionais de imprensa com presença regional, sobretudo emissoras de rádio e TV, desempenharam papel relevante na retransmissão de alertas e instruções, mas sua eficácia variou conforme o alcance e o grau de confiança estabelecido com o público local (SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

### **Articulação com o Sistema de Saúde**

No campo da saúde, o Sistema Único de Saúde (SUS) mobilizou equipes e recursos por meio de suas estruturas de resposta a emergências. Foram enviados estoques de medicamentos e kits de higiene, além de unidades móveis de atendimento a municípios severamente atingidos, como Canoas, Lajeado e São Leopoldo. O Centro de Operações de Emergência em Saúde (COE-Saúde-RS) foi instalado para coordenar as ações sanitárias e epidemiológicas com representantes dos governos estadual e federal (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Lídia et al., 2009).

Apesar desses esforços, a ausência de interoperabilidade entre os sistemas de informação da saúde e da defesa civil dificultou a obtenção de dados unificados sobre abrigos, número de atendimentos, leitos disponíveis e vigilância epidemiológica. O sistema S2ID, ainda que acionado, foi atualizado de maneira inconsistente, comprometendo a visão estratégica do cenário (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025).

### **Lições Aprendidas**

O evento no Rio Grande do Sul, em 2024, demonstrou que o país ainda enfrenta desafios estruturais significativos na construção de uma resposta eficaz e articulada a desastres de grande escala. A experiência destaca a necessidade urgente de:

- Investimento em sistemas de alerta precoce que sejam interoperáveis e adaptados às realidades locais (Kobiyama et al., 2006; Lídia et al., 2009);
- Consolidação de salas de situação em níveis estadual e municipal (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011);
- Elaboração e implementação de estratégias de comunicação de risco multicanal, inclusivas e acessíveis (SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022);
- Formação técnica permanente de profissionais em SCO, vigilância epidemiológica e gestão de abrigos (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014); e

- Realização de exercícios simulados intersetoriais com enfoque em integração federativa (BRASIL. Presidência da República., 2012; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Além disso, ficou evidente que a articulação entre mecanismos institucionais e as redes comunitárias é fundamental para salvar vidas e reduzir danos. O fortalecimento de lideranças locais, rádios regionais, associações de moradores e redes de voluntariado deve ser incorporado às políticas públicas de preparação e resposta, assegurando maior capilaridade e legitimidade às ações do Estado (Kobiyama et al., 2006; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Oliveira, 2010).

#### **4.2 Rompimento da Barragem em Brumadinho (2019)**

Em 25 de janeiro de 2019, o rompimento da barragem B1, pertencente à Mina Córrego do Feijão da empresa Vale S.A., no município de Brumadinho (MG), resultou em um dos desastres tecnológicos mais graves já registrados no Brasil. O colapso liberou aproximadamente 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, soterrando estruturas da própria empresa, áreas residenciais, lavouras, cursos d'água e vias de acesso. O episódio resultou em 270 mortes confirmadas e expôs de maneira contundente deficiências na prevenção, resposta e comunicação de risco (Agência Nacional de Mineração (ANM), 2020).

##### **Falhas na Prevenção e Comunicação de Risco**

O desastre evidenciou sérias fragilidades no sistema de gerenciamento de riscos associados à mineração. Apesar da existência formal de um Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM), diversos dispositivos previstos não foram acionados a tempo. As sirenes que deveriam alertar a população não funcionaram, e não houve evacuação prévia ou qualquer tipo de comunicação eficaz com os trabalhadores e moradores situados abaixo da barragem (BRASIL. Agência Nacional de Mineração, 2022).

As informações técnicas que indicavam o risco de colapso, já conhecidas por meio de auditorias e relatórios internos, não foram compartilhadas com os órgãos de defesa civil ou com a população em risco. O processo de comunicação foi falho tanto em

sua dimensão preventiva quanto no momento da emergência. A ausência de medidas proativas de transparência e de precaução — mesmo diante de evidências sobre a instabilidade da estrutura — comprometeu a possibilidade de salvar vidas (Agência Nacional de Mineração (ANM), 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Relatórios técnicos e investigações subsequentes revelaram que a barragem apresentava sinais de vulnerabilidade, incluindo risco de liquefação. Ainda assim, a gestão da empresa negligenciou essas informações, priorizando interesses corporativos e retardando ações de contenção ou evacuação (Agência Nacional de Mineração (ANM), 2020; BRASIL. Agência Nacional de Mineração, 2022).

### **Resposta Institucional e Coordenação Operacional**

A resposta inicial foi liderada pelo poder público, já que a empresa responsável não apresentou capacidade de atuação imediata. O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) assumiu o comando das operações de busca, resgate e salvamento, com apoio da Defesa Civil estadual, do Exército Brasileiro, da Polícia Militar e de equipes de apoio nacionais e internacionais (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016).

A estruturação das ações seguiu os princípios do Sistema de Comando em Operações (SCO), permitindo a divisão funcional entre setores como logística, planejamento, operações e administração. A centralização do comando em campo viabilizou decisões rápidas, adaptadas ao cenário de crise. A atuação dos bombeiros foi amplamente reconhecida pela sua competência técnica, disciplina e capacidade de articulação interinstitucional (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; Lídia et al., 2009; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Paralelamente, o Ministério da Saúde atuou com equipes de vigilância e assistência psicossocial, enquanto a Defesa Civil Nacional articulou a liberação de recursos e apoio logístico. No entanto, a relação entre o setor público e a empresa responsável foi marcada por entraves. A Vale demorou a fornecer informações cruciais, como mapas de inundação, plantas da estrutura rompida e dados sobre os trabalhadores presentes no local, prejudicando a eficácia das ações nas horas iniciais da tragédia (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL.

Ministério do Meio Ambiente, 2016; Gerdau Açominas S.A., 2022; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

### **Comunicação Pública e Impacto na Confiança Social**

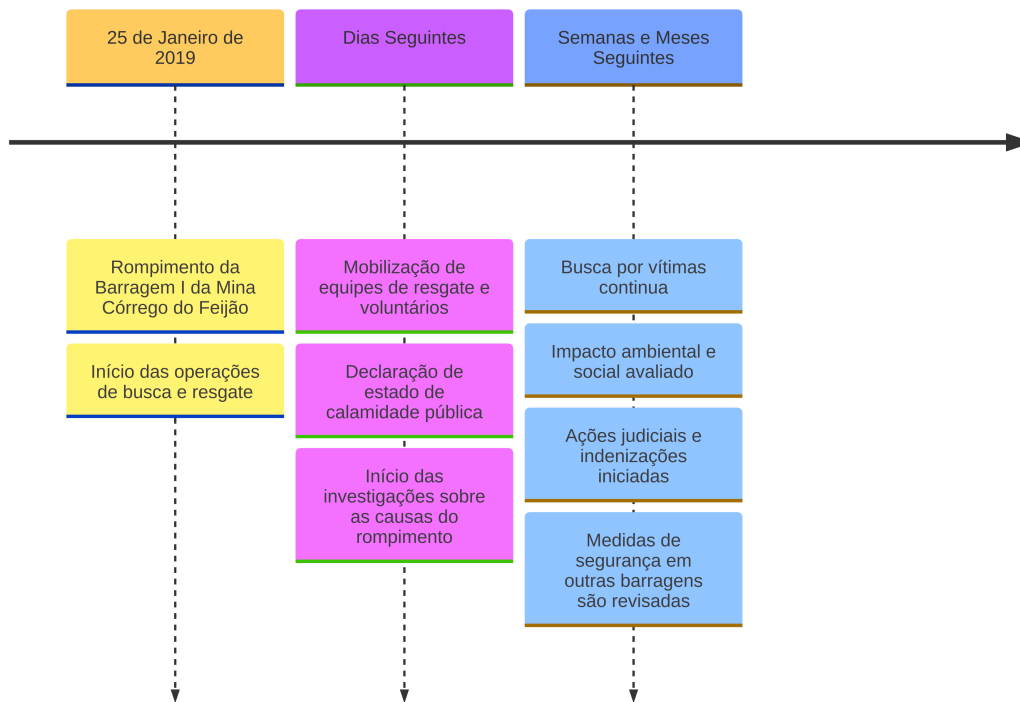
A condução da comunicação pública também foi alvo de críticas. Os primeiros comunicados emitidos pela mineradora minimizaram a gravidade do evento, o que gerou forte reação da opinião pública. A ausência de um porta-voz oficial e de uma estratégia coordenada de informação agravou o sofrimento de familiares, desinformou comunidades e comprometeu a credibilidade institucional (Helger Marra Lopes et al., 2022).

Por outro lado, a imprensa — especialmente veículos locais e redes sociais — desempenhou papel essencial na mobilização de recursos, na divulgação de locais de apoio e na cobrança de respostas das autoridades. Organizações da sociedade civil e associações de atingidos foram fundamentais na articulação de denúncias e na prestação de assistência emergencial, demonstrando o valor da comunicação comunitária como ferramenta de resistência e reconstrução social (Monteiro; Antônio De Moura, 2020; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

A Linha do Tempo da Figura 3 ilustra os principais eventos e a evolução da crise de Brumadinho.

Figura 3 – Linha do Tempo do Rompimento da Barragem de Brumadinho

## Rompimento da Barragem em Brumadinho (2019)



Fonte: Adaptado de MINAS GERAIS. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. Relatório de Situação – Rompimento da Barragem em Brumadinho (2019). Belo Horizonte: CEDEC-MG, 2019.

### Consequências Institucionais e Lições Aprendidas

A tragédia ocorrida em Brumadinho, além de seu impacto humano e ambiental devastador, desencadeou uma série de desdobramentos institucionais significativos no Brasil. A comoção nacional e internacional diante do rompimento da barragem levou à formulação e adoção de novas medidas legislativas, regulatórias e judiciais com o objetivo de prevenir a recorrência de eventos semelhantes.

Entre as principais respostas institucionais, destaca-se a proibição da construção de novas barragens pelo método a montante — o mesmo utilizado na estrutura que colapsou em Brumadinho. Essa medida foi acompanhada por uma reformulação das normas técnicas, com a imposição de requisitos mais rigorosos para planos de segurança e sistemas de alerta sonoro e visual. A Agência Nacional de Mineração (ANM) teve suas atribuições ampliadas, assumindo papel mais ativo no monitoramento e na fiscalização

das estruturas de rejeito em todo o território nacional (Agência Nacional de Mineração (ANM), 2020; BRASIL. Agência Nacional de Mineração, 2022).

Outro marco importante foi a celebração de acordos judiciais e extrajudiciais entre a mineradora responsável e o Governo de Minas Gerais, envolvendo valores bilionários destinados à reparação de danos sociais, ambientais e econômicos. Esses acordos preveem não apenas indenizações às famílias e investimentos em infraestrutura, mas também ações de reconstrução de territórios, revitalização ambiental e promoção do desenvolvimento sustentável nas áreas atingidas (BRASIL. Agência Nacional de Mineração, 2022; Gerdau Açominas S.A., 2022).

No plano mais amplo, o desastre impulsionou um debate sobre o papel do setor privado na prevenção de riscos tecnológicos e a necessidade de mecanismos de controle mais transparentes. A experiência evidenciou a urgência de se adotar processos de fiscalização independentes e de fomentar a participação das comunidades no planejamento de medidas preventivas. A inclusão social e o acesso à informação passaram a ser vistos como elementos essenciais na construção de estratégias eficazes de prevenção.

Sob a ótica da comunicação e da coordenação, Brumadinho reforçou a importância de se estabelecer sistemas de alerta precoce robustos, funcionalmente testados e integrados aos órgãos de resposta. A transparência no compartilhamento de dados técnicos e informações sobre riscos tornou-se uma exigência ética e legal para empresas e instituições públicas. Além disso, a necessidade de coordenação prévia entre empresas privadas, órgãos de defesa civil e agências reguladoras ficou evidente como condição essencial para a redução de danos (BRASIL. Agência Nacional de Mineração, 2022; Gerdau Açominas S.A., 2022; Helger Marra Lopes et al., 2022).

Por fim, a capacitação permanente dos profissionais envolvidos na gestão de riscos e desastres — desde agentes locais até os gestores em nível estadual e federal — revelou-se um pilar indispensável para a construção de uma resposta eficaz. Simultaneamente, o fortalecimento dos mecanismos de controle social e de participação cidadã emergiu como uma estratégia essencial para assegurar a legitimidade, a fiscalização contínua e o aprimoramento das políticas públicas voltadas à segurança e à resiliência (Helger Marra Lopes et al., 2022).

### **4.3 A Pandemia de COVID-19 (2020–2022)**

A emergência sanitária causada pela COVID-19, originada pelo coronavírus SARS-CoV-2, consolidou-se como o maior desafio de saúde pública enfrentado globalmente no século XXI. Reconhecida como uma emergência de saúde pública de importância internacional pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 30 de janeiro de 2020, e declarada pandemia em 11 de março do mesmo ano, a doença causou impactos sociais, econômicos e institucionais de magnitude inédita. No Brasil, os registros apontaram mais de 700 mil mortes até meados de 2022.

Diferente de desastres naturais de curta duração e efeitos localizados, a pandemia apresentou uma dinâmica prolongada, de abrangência global e com efeitos complexos que se estenderam por múltiplas dimensões da vida pública. Sua natureza exigiu respostas adaptativas e sustentadas ao longo do tempo, demandando reestruturação institucional, mobilização contínua de recursos e articulação entre os diversos níveis de governo, setor privado e sociedade civil (Kobiyama et al., 2006; Oliveira, 2010; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022).

#### **Coordenação Interfederativa e seus Obstáculos**

A condução da crise sanitária no Brasil revelou as limitações e as potencialidades do modelo federativo aplicado à saúde pública. Com base na estrutura do Sistema Único de Saúde (SUS), a responsabilidade direta por ações de prevenção, vigilância, testagem, atendimento médico e vacinação coube predominantemente a estados e municípios. Já ao governo federal caberia o papel de coordenação estratégica nacional, regulação de vacinas e articulação com organismos internacionais (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Presidência da República., 2012).

Contudo, a ausência de um comando unificado e de diretrizes consistentes por parte da esfera federal resultou em assimetrias na resposta, com disputas de competência e descoordenação entre os entes federativos. A divergência de orientações sobre o uso de máscaras, fechamento de atividades, isolamento social e aquisição de vacinas gerou insegurança jurídica, fragmentação institucional e, sobretudo, confusão na comunicação com a população (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

A judicialização de decisões sanitárias, o embate político entre diferentes esferas de poder e a proliferação de discursos conflitantes contribuíram para a desinformação generalizada, comprometendo a confiança social nas instituições de saúde e dificultando a adesão às medidas preventivas (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Presidência da República., 2012; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

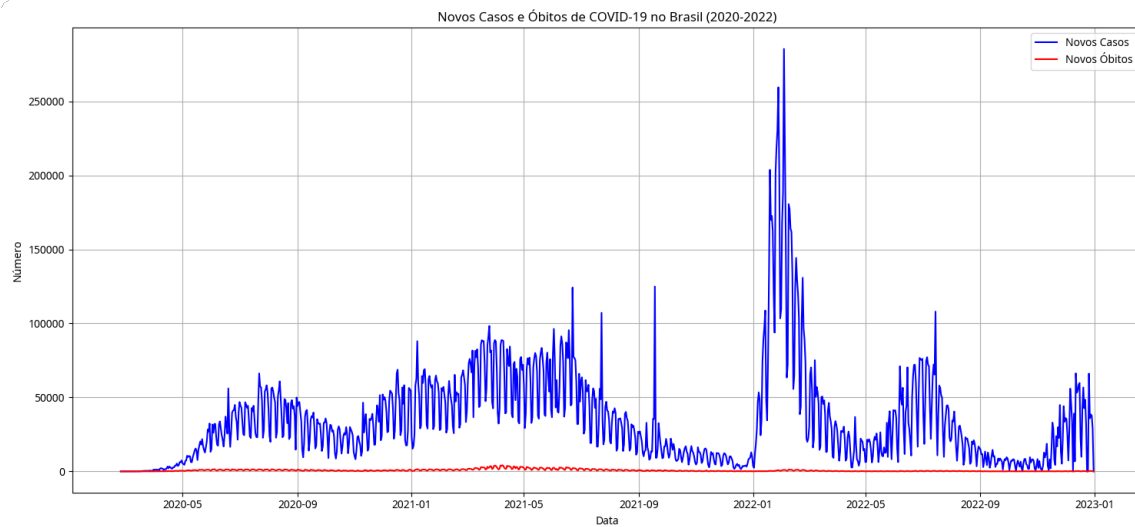
### **Planejamento e Vacinação**

Apesar das dificuldades iniciais, o lançamento do Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a COVID-19, em janeiro de 2021, representou um esforço importante para a estruturação da campanha de imunização. O plano estabeleceu critérios de prioridade, cronogramas de distribuição de doses e diretrizes para a gestão logística em todo o território nacional (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022).

Ainda assim, diversos entraves foram observados ao longo da implementação: problemas no armazenamento e transporte de imunizantes, atraso na aquisição e entrega de vacinas, divergência entre a demanda dos estados e a oferta efetivamente disponível, além de dificuldades na gestão de dados e no monitoramento em tempo real da cobertura vacinal (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022).

O gráfico da Figura 4 ilustra a evolução dos novos casos e óbitos de COVID-19 no Brasil entre 2020 e 2022, demonstrando a magnitude da crise sanitária.

Figura 4 – Novos Casos e Óbitos de COVID-19 no Brasil (2020-2022)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em dados de Ministério da Saúde (2023).

### Comunicação de Risco e Desinformação

A crise provocada pela COVID-19 evidenciou de forma contundente a importância estratégica da comunicação de risco em contextos de emergência prolongada. A necessidade de manter a população constantemente informada sobre sintomas, medidas preventivas, atualizações epidemiológicas e estratégias de vacinação colocou a comunicação pública como eixo central da resposta sanitária (Monteiro; Antônio De Moura, 2020).

Entretanto, a ausência de uma coordenação clara na esfera federal, somada à inexistência de um porta-voz técnico institucional com presença contínua, fragilizou a credibilidade das mensagens oficiais. Esse vácuo de liderança comunicacional favoreceu a proliferação de conteúdos desinformativos, teorias conspiratórias, fake news e o fortalecimento de discursos negacionistas, impactando negativamente a adesão popular às medidas sanitárias em diferentes fases da pandemia (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

Apesar desses obstáculos, diversas instituições ligadas ao Sistema Único de Saúde — como a Fiocruz, o Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS), o Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASEMS), além das secretarias estaduais e municipais — desempenharam papel relevante na produção e

disseminação de informações baseadas em evidências científicas. Iniciativas como campanhas de rádio, transmissões ao vivo com especialistas, materiais informativos em múltiplos idiomas e ações educativas em saúde auxiliaram na mitigação da desinformação e na promoção da vacinação em massa (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022).

Destaca-se também a efetividade das estratégias de comunicação adaptadas a contextos socioculturais diversos. Em comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas e territórios periféricos urbanos, o engajamento de agentes comunitários de saúde e lideranças locais foi decisivo para superar barreiras de linguagem, cultura e desconfiança, contribuindo para ampliar a confiança nas ações estatais (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

### **Estruturação do Sistema de Resposta**

A resposta institucional à pandemia mobilizou a criação de Centros de Operações de Emergência em Saúde Pública (COE-Saúde) em níveis federal, estadual e municipal. Tais centros viabilizaram a coordenação entre os diversos segmentos do SUS, integrando vigilância epidemiológica, rede hospitalar, atenção básica, laboratórios, transporte sanitário e serviços psicossociais (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011).

A articulação entre o setor saúde e a Defesa Civil se mostrou indispensável em várias frentes, incluindo a montagem de hospitais de campanha, a distribuição de equipamentos de proteção individual, o transporte de pacientes e até a gestão de sepultamentos diante do aumento expressivo de óbitos (Brasil. Ministério da Saúde, 2017; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016).

No campo tecnológico, foram desenvolvidos sistemas informatizados para monitoramento de casos, como o e-SUS Notifica, e plataformas de visualização pública de dados (dashboards), o que favoreceu a transparência e a tomada de decisão baseada em evidências. Entretanto, a interoperabilidade entre os diferentes sistemas — tanto no SUS quanto entre áreas como segurança pública, assistência social e defesa civil — continuou sendo um desafio, comprometendo a fluidez de dados em tempo real

(BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Oliveira, 2010).

Outros entraves incluíram a rotatividade de profissionais de saúde, a sobrecarga da força de trabalho, a escassez de insumos hospitalares e a ausência de um plano nacional previamente estruturado para pandemias prolongadas. Esses elementos revelaram a necessidade de fortalecer os protocolos emergenciais e a capacidade de resposta do Estado frente a emergências sanitárias complexas (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Governo do Estado de Minas Gerais; Gabinete Militar do Governador; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2025; Lídia et al., 2009).

### **Lições Aprendidas e Perspectivas Futuras**

A experiência da pandemia trouxe importantes aprendizados que devem orientar o aperfeiçoamento das políticas públicas de gestão de riscos e desastres no Brasil. Entre os principais pontos destacam-se:

- A criação e manutenção de um centro nacional permanente de comando e controle voltado a emergências em saúde (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Oliveira, 2010);
- O fortalecimento da comunicação institucional com base em evidências científicas e livre de interferências político-ideológicas (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; Monteiro; Antônio De Moura, 2020);
- A construção de protocolos intersetoriais de interoperabilidade entre saúde, defesa civil, assistência social e segurança pública (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL. Presidência da República., 2012; Oliveira, 2010);
- A consolidação de uma rede laboratorial e de vigilância em tempo real, com capilaridade regional (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2022); e

- E a valorização do conhecimento e da participação comunitária como elementos fundamentais para a eficácia das ações sanitárias (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde., 2011; BRASIL. Presidência da República., 2012; Lídia et al., 2009).

Por fim, a pandemia reafirmou que a eficiência de um sistema de resposta não depende exclusivamente de infraestrutura e tecnologia, mas da existência de confiança social, planejamento integrado e cooperação entre instituições. A construção de resiliência diante de emergências prolongadas exige liderança transparente, engajamento coletivo e capacidade de mobilização contínua (BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais., 2008; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2016; Monteiro; Antônio De Moura, 2020; Oliveira, 2010; SANTA CATARINA. Defesa Civil., 2014).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta monografia teve como objetivo examinar, de maneira abrangente, a relevância da coordenação entre instituições e da comunicação eficaz em contextos de desastres naturais e tecnológicos no Brasil. A partir da fundamentação teórica, da análise normativa e da investigação de três casos emblemáticos, constatou-se que esses dois elementos constituem pilares essenciais para uma resposta eficaz e humanizada diante de situações emergenciais.

O cenário nacional, caracterizado por profundas desigualdades territoriais, vulnerabilidades sociais históricas e o aumento da frequência de eventos extremos, demanda um sistema de gestão de riscos que seja, simultaneamente, descentralizado e articulado. Embora a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), os protocolos do SUS e os planos de contingência estaduais e municipais representem avanços importantes nesse sentido, sua implementação prática ainda enfrenta entraves significativos.

Entre os progressos observados, destacam-se a disseminação do Sistema de Comando em Operações (SCO) como estrutura de coordenação de crises, a implantação dos Centros de Operações de Emergência (COE) nas áreas da saúde e da defesa civil, o uso crescente de tecnologias de informação para ações em tempo real, e a valorização de planos intersetoriais voltados à resiliência.

No entanto, persistem obstáculos estruturais e operacionais. A fragmentação entre os entes federativos e setores da administração pública, a baixa integração entre sistemas digitais, a ausência de uma política nacional de comunicação de risco multicanal e a carência de capacitação técnica contínua em diversos municípios comprometem a efetividade das ações. Soma-se a isso a limitada utilização de redes locais e canais comunitários como vetores de prevenção e engajamento social.

Os estudos de caso examinados — as enchentes no Rio Grande do Sul (2024), o rompimento da barragem de Brumadinho (2019) e a pandemia de COVID-19 (2020–2022) — ilustram com clareza que a presença de estruturas integradas de comando e uma comunicação clara, tempestiva e confiável são determinantes para a redução de danos, a proteção de vidas e a eficácia da gestão pública em situações de crise.

Com base nessas constatações, este trabalho apresenta algumas recomendações fundamentais:

- Reforçar as estruturas locais de Defesa Civil, garantindo orçamento estável, recursos materiais e recursos humanos especializados;
- Instituir uma política nacional de comunicação de risco com linguagem acessível, protocolos unificados e uso diversificado de mídias (rádio, televisão, redes sociais, SMS, meios comunitários);
- Integrar de forma efetiva os sistemas de saúde, segurança, defesa civil e assistência social, com plataformas digitais interoperáveis e bancos de dados integrados;
- Estabelecer centros regionais permanentes de comando e controle com capacidade de atuação intermunicipal;
- Implementar programas regulares de capacitação e exercícios simulados com foco na cooperação interinstitucional e na resposta rápida; e
- Estimular a participação da comunidade nas fases de prevenção, resposta e reconstrução, promovendo o protagonismo dos saberes locais e fortalecendo a confiança entre Estado e sociedade.

Construir um sistema de gestão de desastres eficiente, equitativo e sensível à dignidade humana requer mais do que protocolos e equipamentos: exige compromisso institucional, empatia e colaboração entre múltiplos atores. A coordenação integrada e a comunicação estratégica não são apenas ferramentas operacionais, mas expressões concretas de responsabilidade pública e cidadania.

Conclui-se, assim, que a resiliência frente aos desastres no Brasil dependerá cada vez mais da capacidade de articular planejamento, cooperação e confiança mútua. Em um cenário de riscos complexos e crescentes, investir em estruturas organizadas, processos integrados e equipes preparadas é investir, essencialmente, na proteção da vida e na construção de um futuro mais seguro e solidário para todos.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Relatório Anual de Segurança de Barragens de Mineração – 2019. Brasília – DF, 2020. Disponível em: <<https://www.anm.gov.br>>. Acesso em: 28 out. 2025.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Resolução ANM no 95, de 07 de fevereiro de 2022. Brasília, DF, 7 fev. 2022.

BRASIL. MARINHA DO BRASIL. COMANDO-GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS. Manual de Comando e Controle dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais. Rio de Janeiro, RJ, nov. 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Divisão de Previsão de Tempo e Clima – DIPTC. Evento extremo no Rio Grande do Sul entre final de abril e início de maio de 2024. São José dos Campos – SP, 2024. Disponível em: <<https://gazetapopular.com/noticias/temporal-com-queda-de-granizo-causa-prejuizos-em-passo-do-sobra>>

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, Tecnologia e Inovação (MCTI).; CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN. Boletim Mensal de Impactos de Extremos de Origem Hidro-Geo-Climático em Atividades Estratégicas para o Brasil. São José dos Campos – SP, maio 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia de preparação e resposta à emergência em saúde pública por inundação. Brasília – DF: [S.n.].

BRASIL. Ministério da Saúde. *Painel Coronavírus – COVID-19: casos e óbitos no Brasil (2020–2022)*. Brasília: MS, 2023. Dados disponíveis em: <https://opendatasus.saude.gov.br>. Acesso em: 29 out 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Guia de Preparação e Resposta aos Desastres Associados às Inundações para a Gestão Municipal do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, jul. 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Estratégia de Gestão de Risco de Desastres – Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília – DF, 2016.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei no 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera diversas leis; e dá outras providências. Brasil, abr. 2012.

GERDAU AÇOMINAS S.A. PAEBM – Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração – Barragem dos Alemães. Belo Horizonte, MG, fev. 2022.

GOMES RIBEIRO, Carolina *et al.* Protocolo de Enfrentamento a Desastres Naturais: uma proposta orientativa para municípios de Minas Gerais. Brasil, 2023.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS; GABINETE MILITAR DO GOVERNADOR; COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL. Plano Estadual de Enfrentamento ao Período Chuvoso 2025–2031. (GMG/CEDEC, Org.) Belo Horizonte, 2025. Disponível em: <<https://www.defesacivil.mg.gov.br>>. Acesso em: 26 out. 2025

HELGER MARRA LOPES, Presidente *et al.* Protocolo de Enfrentamento de Desastres Naturais para Municípios de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG: [S.n.]. Disponível em: <<https://www.mpmg.mp.br/portal/>>. Acesso em: 28 out. 2025.

KOBIYAMA, Masato *et al.* Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos. Florianópolis – SC, 2006.

LÍDIA, Organizadores :. *et al.* Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo – SP, 2009.

MINAS GERAIS. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. Relatório de Situação – Rompimento da Barragem em Brumadinho (2019). Belo Horizonte: CEDEC-MG, 2019.

MONTEIRO, Vera Lúcia; ANTÔNIO DE MOURA, Roque. Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano. São Paulo-SP: [S.n.].

OLIVEIRA, Marcos de. Livro Texto do Projeto Gerenciamento de Desastres – Sistema de Comando em Operações. (Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil; Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED/UFSC), Orgs.) Florianópolis, 2010.

SANTA CATARINA. DEFESA CIVIL. Gestão de Desastres. Florianópolis – SC, 2014.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. Plano de Preparação e Resposta ao Período Chuvoso 2020–2023. (Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES-MG), Org.) Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <<https://www.saude.mg.gov.br>>. Acesso em: 26 out. 2025

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). National Disaster Risk Assessment Words into Action Guidelines Governance System, Methodologies, and Use of Results. Geneva, Switzerland: [S.n.].